This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Stanford University Libraries
3 6105 027 396 923

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES

Stanford L...

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1869

Nr. 684 – 711.

Mit sechs Tafeln

Bern.
(In Commission bei Huber und Comp.)
Haller'sche Buchdruckerei

1870.

Mittheilungen

der

aturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1869.

Nr. 684—711.

Mit sechs Tafeln.

Bern.
(In Commission bei Huber und Comp.)
Haller'sche Buchdruckerei
1870.

506
N283

Inhalt.

Seite.

chmann, Isidor.

1) Ueber die jungen oder quartären Bildungen im untern Kandergebiete XXXII

2) Quelques remarques sur une note de M. Renevier, intitulée: „Quelques observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale, comparées aux Alpes vaudoises" . . . 161

cher, L., Prof., Dr.

1) Bericht über die botanischen Sammlungen Berns VI

2) Ueber Musa Cavendischii. IX

von Fischer-Ooster.

1) Ueber die Rhätische Stufe in der Umgegend von Thun (mit 4 Tafeln) 32

2) Ueber das Vorkommen einer Liaszone zwischen der Kette des Moléson und dem Niremont im Kanton Freiburg 184

3) Ueber die *schmale Flyschzone* vom Hongrin längs den Gastlosen gegen Jaun hin . . 187

4) Ueber das geologische Alter des sogenannten Tavigliana-Sandsteines 189

5) Ueber stratigraphische Verhältnisse beim Küblisbad an der Nordseite des südlichen Endes des Thunersees 196

rster, A, Prof., Dr.

1) Ueber tönende Flammen, Ton empfindende Flammen und Wasserstrahlen XXII

2) Ueber das Absorptionsvermögen der Metalle für Gase XXX

3) Ueber die Ausbreitung der Wärme in festen Körpern XXXVII

4) Versuche mit übersättigten Lösungen . .

ickiger, Dr.

1) Ueber Lerp I

2) Ueber den Samen von Lychnos potatorum . II

3) Ueber die instinktive Verwerthung des Coffeïns im Haushalte der Völker IV

4) Ueber die Ursache der schwarzen Farbe der Bergkrystalle aus der Höhle am Tiefengletscher XXI XXV

Seite
5) Ueber die Frucht der Sterculia acuminata . XXX
6) Ueber einen Besuch in der chemischen Fabrik in Thann XXII
7) Ueber die Alcaloïde der Aconitum-Knollen (Aconitin und Lycoctonin) XXI

Gruner, *A.*
Ueber das leuchtende Holz, *vulgo* Scheinholz .

Hasler, *G.*
Telegraphischer Wasserstandszeiger (mit 1 Tafel) 1

Henzi, *R.*, Dr.
1) Mittheilung über ein von Pfarrer Krähenbühl in Beatenberg gesehenes hellleuchtendes Meteor
2) Bericht über seine im Sommer 1869 in Bern gemachten Zuchten neuer ausländischer Seidenspinner, welche sich von Eichenlaub nähren . 2

Perty, Prof., Dr.
Ueber den Parasitismus in der Natur . .

Rytz, *A.*
Beiträge zur Kenntniss der erratischen Bildungen im Kanderthale 1

Schær, Ed.
1) Beiträge zur Kenntniss einiger Cyanverbindungen . . . . . .
2) Das Wasserstoffsuperoxyd und seine Beziehungen zu den Fermenten 1

Schwarzenbach, Prof., Dr.
1) Ueber Cyanin . . . . . .
2) Ueber die Arbeiten Drakonof's . . .

Sidler, Dr.
Bericht über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18. August 1868 . .

Studer, *B.*, Prof., Dr.
Ueber das Verdienst von James Forbes um die Physik der Gletscher . . . . .

Studer, *Theophil.*
1) Neue Species von Tropidonotus (mit 1 Tafel)
2) Ueber Foraminiferen aus den alpinen Kreiden 1

Verzeichniss der Mitglieder 2
Verzeichniss des Preises der verschiedenen Jahrgänge der Mittheilungen 3

Ziegler, Dr.
Mikroscopische Photographien . . . XI

Sitzungsberichte.

576. Sitzung vom 9. Januar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident Herr Dr. Flückiger, Staatsapotheker. — Secretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitglied wird angenommen: Hr. Krähenbühl, Pfarrer in Beatenberg.

3) Zum Präsidenten für das Jahr 1869 wurde erwählt Hr. Prof. v. Fellenberg-Rivier.

4) Zu Rechnungspassatoren erwählte die Gesellschaft: Die Herren Rud. v. Fellenberg, und Güder, Depositokassaverwalter.

5) Dr. Flückiger erinnert an seinen Vortrag vom 16. November 1867, worinnen er der Gesellschaft eine besondere Form des Amylums, *Lerp* genannt, vorgeführt hatte. Von der Psylla Eucalipti, welche nach der Angabe australischer Naturforscher das Lerp erzeugt, hatte sich in der von Dr. Flückiger untersuchten Probe keine Spur vorgefunden. Durch weitere Nachforschung glückte es demselben, die Abschrift einer bezüglichen Abhandlung von Thomas Dobson, in Hobart Town, aus

den „Papers and Proceedings of the royal Society of van Diemens Land, I (1851), p. 235“, zu erlangen. Diese Arbeit gibt über die Thätigkeit und das Aussehen jenes Insektes ganz befriedigenden Aufschluss, so dass Dr. Flückiger sich veranlasst sah, eine Uebersetzung derselben, nebst Abbildung der Psylla, in Wittstein's „Vierteljahrschrift für praktische Parmacie, 1869“ erscheinen zu lassen, um seinen dort (XVII, 161) niedergelegten Aufsatz über das Lerp zu vervollständigen.

6) In Fernerem legt Herr Dr. Flückiger der Versammlung die Samen von *Strychnos potatorum L.* vor, welche in Ostindien zur Klärung schlammigen oder wohl richtiger modrigen (muddy) Wassers dienen. Sie sind gleich gebaut, wie die bekannten Krähenaugen (Nuces vomicæ), jedoch kleiner, mehr gewölbt oder gar kuglig, und mehr bräunlich. Während die Krähenaugen oder Brechnüsse gegen 1 pr. C. des furchtbaren giftigen Strychnin's enthalten, und daher äusserst bitter schmecken, bieten die Samen von Strychnos potatorum nur einen faden schleimigen Geschmack dar. Man reibt die Trink- oder Kochgefässe mit dem zerkleinerten und befeuchteten Samen aus, worauf das unreine Wasser, auf welches Reisende in Indien oft angewiesen sind, alsbald geniessbar wird. Nach mehrfachen Zeugnissen vorurtheilsfreier Berichterstatter, sind die Dienste, welche diese Samen, z. B. den englischen Truppen erwiesen, ganz belangreich. — Pereira hat die Wirkung jener Samen, wie es nahe liegt, durch einen Gehalt von Eiweiss erklärt. Dr. Flückiger findet aber, dass ihr wässriger Auszug keineswegs Eiweiss enthält, und zeigt, dass in dem Samen überhaupt nur ungefähr 6 pr. C. Protein-Stoffe vorkommen, indem Hr. Stud. Trechsel, unter seiner Leitung, daraus nur 0,896 bis 1,073 pr. C. Stick-

stoff erhielt. Ein verhältnissmässig so unbedeutender Gehalt an Eiweissstoffen, und dazu noch in nicht löslicher Form, erscheint offenbar unzureichend zur Erklärung der reinigenden Wirkung der Samen. Andererseits traf Dr. Flückiger in denselben als Hauptbestandtheil nur eine sehr reichliche Menge von Gummi an. Ein Theil derselben wird durch kaltes Wasser sofort weggeführt, die Hauptmenge aber wird durch die Einwirkung heissen Wassers auf das Zellgewebe geliefert. In der schleimigen, stark gequollenen Masse, erkennt man schliesslich durch das Mikroscop nur noch geringe Trümmer der sehr verdickten und geschichteten Zellwände. — Es ist nun freilich gar nicht einzusehen, wie eine Gummilösung zur Klärung von unreinem Wasser beitragen kann, da ja eine solche sich im Gegentheil gerade dazu eignet, Unreinigkeiten im Niedersinken zu verhindern. — Den Schlüssel zur Erklärung der in Rede stehenden Erscheinung glaubt Dr. Flückiger, nach mancherlei Versuchen, in der Wahrnehmung gefunden zu haben, dass schon ein kalter wässriger Auszug der Samen von Strychnos potatorum in geringster Menge mit Gerbstoff einen reichlichen weissen Niederschlag erzeugte. Vermuthlich handelt es sich in den meisten Fällen in Indien um Wasser, welches durch gerbstoffhaltige Pflanzentheile verunreinigt ist. Dann begreift man leicht, wie der erwähnte Niederschlag eine Menge der im Wasser suspendirten fremden Einmengungen mitreissen und in der That das Wasser zu klären und geniessbar zu machen vermag. — Dr. Flückiger bemerkte in der concentrirten Abkochung der Samen einen schwachen, aber deutlich bittern Geschmack, konnte jedoch keine Spur von Strychnin auffinden. Strychnos potatorum gibt daher in diesem Sinne nicht eben einen Beleg ab zu dem Satze von der chemischen

Gleichartigkeit verwandter Pflanzen. Es ist aber auch nicht zutreffend, die chemische Vergleichung hier auf nur einen quantitativ so untergeordneten Stoff wie Strychnin beschränken zu wollen. —

Herr Professor Schwarzenbach vermuthet, dass die von Dr. Flückiger aufgefundene Reaction des Auszuges von Strychnos potatorum vielmehr auf einem leimartigen Körper beruhe. (*) —

7) Dr. Flückiger bespricht ferner die instinctive Verwerthung des Coffeïns im Haushalte der Völker der drei grossen Continente, nämlich des Thee's und Kaffee's in Asien, der Kola- oder Guru-Nuss in Afrika, und des sogenannten Paraguay-Thee's in Süd-Amerika. — Die Veranlassung zu diesen Notizen hatte nämlich eine schöne Probe gegeben, welche Dr. Flückiger von dem in Bern eben anwesenden vormaligen schweizerischen Consul in Uruguay, Hrn. R. Kissling, empfangen hatte. Auch das primitive Trinkgefäss, Maté, dessen man sich in jenem Lande zur Herstellung des Getränkes bedient, sowie die eigenthümliche Röhre, Bombilla, mittelst welcher der Thee geschlürft wird, verdankt Dr. Flückiger Hrn. Kissling, und zeigte sie der Gesellschaft vor. —

Mit wenigen Worten deutet Dr. Flückiger die der Hauptsache nach wohl bekannte chemische Zusammensetzung des Paraguaya- oder Mate-Thee's an, und hebt an der Hand einiger statistischer Daten dessen bedeutende Rolle im Verkehr Süd-Amerika's hervor.

(*) Ein nachträglich von Dr. Flückiger angestellter Versuch bestätigte diese Vermuthung nicht; der ausgewaschene Gerbestoff-Niederschlag entwickelt beim Kochen mit Aetzlauge kein Ammoniak. Getrocknet und mit Natrium geschmolzen, liefert er kein Cyan; ist demnach frei von Stickstoff.

577. Sitzung vom 23. Januar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident R. v. Fellenberg-Rivier.— Secretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird vorgelesen und gutgeheissen.

2) Die von Hrn. Oberbibliothekar Koch für das Jahr 1869 abgelegte Rechnung ergab

an *Einnahmen*	Fr.	638. 77
an *Ausgaben*	»	669. 53
somit einen Passivsaldo von	Fr.	30. 76

Sie wurde auf die Empfehlung der beiden Rechnungsexaminatoren, Herren Rud. v. Fellenberg und Depositocassaverwalter Güder, als eine richtige genehmigt und zur weiteren Verhandlung an das Centralkomite der schweizerischen naturforschenden Cesellschaft gewiesen, unter Verdankung der gehabten Mühwaltung an den Herrn Rechnungsgeber.

3) Legte Herr Apotheker Studer, als Cassier der Gesellschaft, Rechnung vom Jahre 1868 ab.

Die Summe der Einnahmen betrug	Fr.	942. 99
die der Ausgaben	»	236. 20
er Rechnungsgeber bleibt demnach heraus schuldig	Fr.	706. 79

Dieser so bedeutende Activsaldo rührt daher' dass die Rechnung für die Druckkosten der Mittheilungen des Jahres 1868 noch nicht eingegangen ist.

Verglichen mit dem Vermögensetat auf 31. Dec. 1867, hat sich demnach das Vermögen der Gesellschaft um Fr. 652. 20 vermehrt.

Auch diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Herren Rechnungsexaminatoren und

auf ihre Empfehlung hin unter Verdankung an den Rechnungsleger als getreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und passirt.

4) Stattete Herr Prof. L. Fischer Bericht über die botanischen Sammlungen Bern's ab; derselbe soll, laut Beschluss der Gesellschaft, noch in den Mittheilungen des Jahres 1868 im Druck erscheinen. (Siehe dieselben.)

5) Berichtet Hr. Dr. *Sidler* über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18. *August* 1868. Für dieselbe, der bedeutendsten der seit historischen Zeiten eingetretenen, waren von Norddeutschland, Oesterreich, Frankreich und England wissenschaftliche Expeditionen ausgerüstet worden. — Die Zone des Centralschattens durchlief die Erde von Hoch-Abessynien aus über Vorder- und Hinterindien bis in die Nähe der Inselgruppe der Hebriden und die Totalität erreichte im Maximum eine Dauer von 6m. 45s. Seit der letzten grossen Finsterniss (der in Spanien beobachteten) war von Kirchhoff die Methode der *Spectralanalyse* geschaffen worden, und man war daher namentlich auf die Ergebnisse dieser letzteren gespannt, die nun zum ersten Male bei diesem Phänomen zur Anwendung kam.

In Aden waren drei, in Indien vier grössere Protuberanzen sichtbar. Eine derselben, durch ihre fingerförmige Gestalt auffallend, erreichte eine scheinbare Höhe von drei Bogenminuten, d. h. eine wirkliche Höhe gleich dem zehnfachen Durchmesser der Erde, oder aber 25,000 Stunden; dieselbe konnte in Aden noch 37 Sekunden nach dem Ende der Totalität beobachtet werden. Uebereinstimmend wird von allen Stationen konstatirt, dass die Protuberanzen das discontinuirliche Spectrum der *glühenden Gase* zeigten. Beobachtet wurden: die glänzend rothe Linie D, die blaugrüne Linie F, eine

Linie im Violetten, in der Nähe von G., welche 3 Linien sämmtlich den glühenden *Wasserstoff* charakterisiren; endlich eine gelbe Linie in der Nähe der Doppellinie D, des Natriums, von dieser etwas gegen die Seite des Grünen abweichend, welche im gewöhnlichen Wasserstoffspectrum fehlt und auch keiner dunklen Linie im Sonnenspectrum zu entsprechen scheint. — Das Licht der Protuberanzen war unpolarisirt.

Die *Corona* trat in ähnlicher Form auf, wie bei früheren Finsternissen; ihr Licht zeigte sich *stark polarisirt* in einer durch das Centrum der Sonne gehenden Ebene, und ergab den englischen Beobachtern Major Tennant und Lieutenant Hirschel ein *continuirliches Spectrum* ohne helle Linien. — Die Corona sendet uns daher nicht eigenes, sondern bloss reflectirtes Sonnenlicht zu. Sollten wir es mit einer blossen Beugungserscheinung zu thun haben? oder sollen wir darin eine Bestätigung der Hypothese von *Faye* suchen, der in der Corona die Schwärme der die Sonne umkreisenden Sternschnuppen erblickt?

Das wichtigste Resultat dieser Untersuchungen ist aber die Entdeckung einer Methode, welche das Studium der Protuberanzen *zu jeder Zeit* gestattet, ohne dass es nothwendig wäre, eine totale Sonnenfinsterniss abzuwarten. Während *Janssen* zu Guntoor, im Auftrag des Bureau des longitudes, die Protuberanzen betrachtete, kam ihm der Gedanke, dieselben im Spectralapparate auch nach der Finsterniss aufzusuchen, und am folgenden Tage, am 19. August, ward der Versuch mit vollständigem Erfolg gekrönt. — Im gewöhnlichen Fernrohr werden die Protuberanzen auf eine kleine Zahl sehr glänzender Linien beschränkt, während das Licht der Photosphäre sich über das ganze Spectralband ausbreitet

und dadurch abschwächt. So kommt es, dass mai beiden Spectren übereinander wahrnehmen kann, so mehr, als die hellen Linien des einen den dui Linien im andern entsprechen. Zuweilen lassen sic Protuberanzen noch eine Strecke weit gegen das Ir der Sonne verfolgen, indem sich die hellen Protuberar linien in die dunkeln Linien des Sonnenspectrums hi ziehen. — Zwei Monate später, ehe der Bericht Jans nach Europa gekommen, gelang es auch dem Engl *Normand Leckyer* (20. Oktober), die Protuberanzen Finsterniss zu beobachten. Donnerstags den 22. Ok ward die Londoner Entdeckung dem Präsidenten Pariser-Akademie mitgetheilt, zwei Tage nachher e derselbe aus Indien die Briefe Janssen's, so dass ir nächsten Montagssitzung der Akademie beide Entdecku mit einander veröffentlicht werden konnten. Es w dann namentlich auch *Pater Secchi* in Rom zu s ständigen Versuchen in dieser Richtung veranlasst. drei Beobachter constatiren, dass die hellen Wasser linien, namentlich C und F, rings um die Sonne h auftreten, so dass man auf das Dasein einer *Wasse atmosphäre* schliessen muss, welche die Sonne bis in Höhe von etwa $^1/_4$ Bogenminute oder circa 2000 Stu umhüllt, und von welchen die Protuberanzen mäc locale Anhäufungen sind. — Dieselben sind der Sitz *Bewegungen*, von denen keine irdische Erscheinung Idee geben kann: Gasmassen, deren Volumen mel hundert Mal grösser ist, als dasjenige der Erde, v dern zuweilen ihren Ort und ihre Form im Zeit von einigen Minuten. — Auf die Sichtbarkeit der tuberanzen üben die Wolken einen beträchtlichen fluss, namentlich ist es der leichte *Cirrus*, der dies oft gänzlich verhindert. — In neuester Zeit glaubt *Jan*

der seine Untersuchungen in Indien fortsetzt, einen Zusammenhang zwischen den *Protuberanzen* und den *Sonnenflecken* constatirt zu haben. Diess würde mit einer Idee von Prof. *Spörer* übereinstimmen, der die Protuberanzen als Vorläufer der Flecken ansieht. — Die nähere Auseinandersetzung, Begründung dieser Theorien ist noch nicht veröffentlicht worden.

578. Sitzung vom 6. Februar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident R. v. Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Macht Herr Prof. Dr. Schwarzenbach chemische Mittheilungen, namentlich zeigte er die von ihm in der Acido- und Alkalometrie vorgeschlagene Anwendung des von Schönbein entdeckten und mit dem Namen Cyanin belegten blauen Farbstoffes, welcher jetzt unter dem Namen Chinolinblau bekannt ist, vor. Ferner besprach er die Arbeiten Drakonof's über Protein-Platinverbindungen, und erwähnte drittens, dass es ihm auch auf die von Dünemann angegebene Weise gelungen sei, mit Natriummetall aus Essigsäure-Anhydrid — Alkohol wieder herzustellen.

3) Zeigt Herr Prof. Dr. Fischer einen Teller voll Bananen vor, die Frucht der aus China stammenden Musa Cavendischii, ein Produkt des hiesigen botanischen Gartens, deren Geschmack jedoch nicht den Erwartungen der Gesellschaft entsprach, sondern an den faden Geschmack überreifer Birnen erinnert. Diese Früchte umschlossen keinen Saamen.

4) Machte der Secretär aus Briefen des Herrn Krähenbühl, Pfarrers in Beatenberg, Mittheilung über eine von diesem gemachte Beobachtung eines hellleuchtenden Meteors, welches er am 25. Januar laufenden Jahres Abends 9 Uhr 18 à 19 Minuten gesehen hatte. Bei wolkenlosem, ganz klarem Himmel erschien dasselbe plötzlich als ziemlich grosser Stern in der Höhe westlich vom Niederhorn, und erleuchtete blitzähnlich die Gegend unterhalb des Beobachters. Rauchenbühl, Hohlen, Neuhaus und oberer See traten hell hervor. Das Meteor nahm seinen Weg von W.-N.-W. nach O.-S.-O. in schiefer Richtung von der westlichen Höhe des Niederhornes hinunter nach der untern Wohlen, Rauchenbühl und nördlich von Neuhaus in die Tiefe. Dort angekommen, erlosch sein Glanz, daher denn auch der Beobachter dort unten und nicht in der Höhe ob ihm den Lichtglanz sah. — Leute, welche eine halbe Stunde westlich vom Pfarrhause wohnten, dagegen sahen es zweimal hintereinander „*scheinen*", zwar nicht oberhalb ihnen, sondern nahe in der gleichen Höhe wie sie standen, etwa 600 Meter über dem See. — Unterhalb war die Atmosphäre dunstig, oberhalb dagegen klar und hell.

In Winterthur, wo das Meteor ebenfalls beobachtet worden war, wurde eine andere Richtung der Flugbahn angegeben. Diese irrthümliche Angabe mag nach Krähenbühl's Ansicht durch die bereits wohl zu grosse Entfernung der Beobachtenden bedingt worden sein, auch mochte die schiefe Hinunterfahrt des Meteors leicht zu einer optischen Täuschung Veranlassung gegeben haben, wodurch eine scheinbar variirende Richtung bezeichnet wurde.

579. Sitzung vom 20. Februar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident Herr von Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 29 anwesende Mitglieder.

1) Hr. Nationalrath Fr. Seiler erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

2) Legt der Präsident ein Exemplar der Schrift des Hrn. Freiherrn v. Bibra vor, welches der Verfasser mit entsprechendem Begleitschreiben der Gesellschaft zum Geschenk macht, betitelt:

„Die Bronzen- und Kupferlegierungen der alten und älteren Völker, mit Rücksichtnahme auf jene der Neuzeit. Erlangen, 1869.“ Von Dr. Ernst Freiherrn v. Bibra.

Die Verdankung Namens der Gesellschaft übernimmt der Präsident.

3) Legt Herr Dr. Flückiger der Gesellschaft ein Manuscript ihres Mitgliedes Dr. Schär, Apotheker in Langenthal, vor, betitelt: „Beiträge zur Kenntniss einiger Cyanverbindungen“, welches vom December 1868 datirt und bereits auch schon in der „Wochenschrift für Pharmacie“ im Druck erschienen ist (v. Abhandlung); alsdann deponirt er für die Bibliothek eine Biographische Notiz über Dr. Schönbein, welche von H. Scoutetten am 29. Oktober 1868 der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Metz verlesen worden war.

4) Spricht Hr. Prof. B. Studer über das Verdienst von *James Forber* (geb. d. 20. April 1809, gestorben den 31. Dec. 1869) um die Physik der Gletscher.

Nach Auseinandersetzung der Dilatationstheorie von

Scheuchzer und *Hottinger*, der Gravidationstheorie von *Altmann*, *Gruner* und *de Saussure* und den verdienstvollen neueren Arbeiten von *Hugi*, *Venetz*, von *Charpentier*, *Agassiz*, wird nachgewiesen, wie unbestimmt und irrig bis zur Zeit der Messungen von Forbes am Montanvert, im Jahr 1842, die Vorstellungen über die Bewegung der Gletscher waren. Durch *Forbes* zuerst wurde bewiesen, dass die Gletscher wie zähflüssige Ströme fortschreiten. Dass *Tyndall* später, gestützt auf seine schönen Versuche über die von *Faraday* entdeckte „*Regelation*“ des Eises, die Möglichkeit dieser Bewegung klarer nachwies, dass er eine wahrscheinlichere Erklärung des Ursprunges der *blauen Bänder* gab, kann diess Verdienst nicht schmälern, und *Tyndall* selbst hat es, mit ihm zur Ehre gereichender Offenheit, anerkannt. „Je mehr die Arbeiten von *Forbes*, sagt er, (Royal Inst., 4. Juni 1858) mit denen anderer Beobachter verglichen werden, um so höher steigt die Achtung vor seiner geistigen Begabung. Nicht nur behaupte ich, dass sein Buch (Travels throug the Alps, 1843) das beste sei, was über diesen Gegenstand geschrieben worden ist, sondern dass der Scharfsinn und die streng physikalische Schule, die dieses vorzügliche Werk auszeichnen, nach dem Urtheil des Naturforschers mehr wiegen, als alle andern Werke über Gletscher zusammengenommen.“

Man hat Forbes entgegengestellt, dass seine „Viscous theory“ früher schon (1840) von Mgr. *Rendu* sei vorgeschlagen worden. Weit früher noch wurde sie (1773) von *Bordier*, dem Mitbürger und Zeitgenossen *de Saussure*'s, in einem eigenen Kapitel von 13 Seiten des nun selten gewordenen kleinen Buches „Voyages aux glaciers de Savoie, par Mr. B.“ auseinandergesetzt. Zu den meisten Entdeckungen lassen sich übrigens Ansprüche aus älterer

t auffinden. Die Palme gebührt immerhin nicht dem, r einen vielleicht flüchtigen Einfall zuerst geäussert t, sondern demjenigen, der durch Thatsachen seine chtigkeit beweist und in Folgerungen ihn durchführt.

Es wurde Forbes auch übel genommen, dass er, chdem Agassiz ihn 1841 auf dem Aargletscher zu seinen ntersuchungen beigezogen hatte, ihm im nächsten Jahr i Chamounix Concurrenz gemacht habe. Derselbe Vorurf wurde auch gegen Agassiz in Beziehung auf Charentier erhoben. Beides mit Unrecht. Die Wissenschaft reiss nichts von privilegirten Jagdrevieren. Es stünde chlimm um die Optik, wenn *Fresnel* durch Zartgefühl ich hätte abhalten lassen, die von Dr. Young betretene ahn weiter zu verfolgen, und Niemand wird es bedauern, lass Ampire in demselben Jahr, in dem sie bekannt urde, sich der Entdeckung von Oersted bemächtigte. s steht in Frage, ob Charpentier, wenn er nicht durch gassiz wäre angeregt worden, sich aus seiner Behagichkeit je aufgerafft hätte, sein geistreiches Buch zu chreiben. Jedenfalls hätten die Probleme der Gletscher nd der erratischen Blöcke niemals in so hohem Grade as Interesse der ganzen wissenschaftlichen Welt in nspruch genommen, wenn nicht Agassiz und der weite reis seiner Freunde ihre Lösung mit jugendlicher Energie nd auf die grossartigste Weise angegriffen hätten. — orbes glaubt durch die in seinem „Travel“ bekannt gemachten Thatsachen den Gegenstand keineswegs erschöpft u haben. Um die Erscheinungen zu vergleichen, welche ndere zähflüssige Ströme darbieten, besuchte er 1844 ie Lavaströme des Vesuvs. Um auch die Gletscher in ndern Klimaten kennen zu lernen, bereiste er 1851 die candinavischen Alpen (Norway and its glaciers, 1853), nd hier war es, wo er die Krankheit holte, der er nach

17 Jahren eines siechen Lebens in Clifton erlag. Mehrere Jahre vorher hatte er seine Stelle in Edinbourgh mit der von Brewster in S. Andrews eingenommenen vertauscht und kurz vor seinem Tode auch diese Stelle aufgegeben. Im Februar 1868 starb auch Brewster, 87 Jahre alt.

Die Vorträge von *Tyndall* in der Royal Institution über die Natur des Eises und über die Ergebnisse seiner kühnen Alpenreisen in den Jahren 1856 und 1857 hatten in England wieder neues Interesse für die Gletscherfrage angeregt und wurden benutzt, um Forbes Verdienste um die Lösung dieser Frage zu bestreiten. Diese Angriffe veranlassten denselben, in dem „Occasional papers on the theory of glaciers, 1859," die nähere Geschichte und Entwicklung seiner Arbeiten und Ansichten meist in Briefen an Jamson und einzelnen Abhandlungen in den „Philos. transactions" enthalten, zu veröffentlichen. Dass jedoch Forbes von anderer Seite mehr Anerkennung fand, beweiset folgende Stelle aus dem National Review von 1859: „Wir können es weder billig noch grossmüthig finden, wenn versucht wird, der Stirne eines grossen Mannes die Lorbeeren zu entreissen, die er durch Wochen und Monate lang ausdauernde und gefährliche Arbeiten erworben hat; durch körperliche Anstrengungen, welche eine Constitution erschüttert haben, die früher so fest wie Diamant zu sein schien; durch die beharrliche geistige Thätigkeit, die erforderlich war, um aus diesen Arbeiten Folgerungen zu ziehen und eine auf sie, und nur auf sie gestützte Theorie zu entwickeln. Lasst uns niemals vergessen, dass, als Forbes seine Untersuchung begann, kaum etwas über die Beschaffenheit und die Bewegung der Gletscher angenommen war, das er nicht als Irrthum nachwies, dass kaum eine Behauptung aufgestellt wurde, die er nicht zu widerlegen hatte. Es war

nicht zu erwarten, es war kaum zu wünschen, dass es einem einzelnen Manne gelingen werde, über eine so neue und verwickelte Erscheinung eine Theorie zugleich zu begründen und vollständig abzuschliessen. Aber mit vollem Vertrauen behaupten wir, dass das Urtheil der Gegenwart und der Nachwelt darin übereinstimmen werde, Forbes könne mit Recht behaupten, eine plastische oder viscose Theorie der Gletscher auf eine feste Grundlage gestützt zu haben, ohne sich anzumassen, dass der Gegenstand so gänzlich erschöpft sei, dass spätere Fortschritte in der Naturlehre nicht neues Licht darüber verbreiten könnten."

5) Macht Herr Theophil Studer herpetologische Mittheilungen und beschreibt eine neue Art der Ringelnatter. (Siehe die Abhandlungen.)

580. Sitzung vom 6. März 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident R. von Fellenberg. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

2) Das Protokoll der zwei vorhergehenden Sitzungen wird verlesen und gutgeheissen.

2) Spricht Herr Prof. Perty über den *Parasitismus* in der Natur, namentlich im Thierreiche. Der niedere Begriff, den wir mit dem Worte *Parasit* verbinden, war dem ältern Athen ursprünglich fremd, wo die dem Tempeldienst zugetheilten sogenannten Parasiten für die Herbeischaffung des heiligen Getreides zu sorgen hatten, welches zu den Opfermahlen bestimmt war; auch lag es ihnen ob, mit den Priestern die Opfer darzubringen. Die für den Dienst mehrerer Götter bestimmten Parasiten wurden aus den angesehensten Bürgern gewählt und neben den

geistlichen gab es in Griechenland weltliche Parasiten, als Tischgenossen den höhern Beamten beigegeben. Erst später erhielt in den attischen Komödie das Wort Parasit eine komische Bedeutung und später wurde es auf den schmeichlerischen Schmarotzer angewandt, welcher, wenn er auf Kosten Anderer leben kann, auch deren niedersten Leidenschaften dient. — Die Fürsten und Tyrannen von Sicilien, Cypern und Syrien hielten sich Parasiten als Spass- und Lustigmacher, den spätern Hofnarren vergleichbar. — Mit dem Begriff eines Parasiten in der menschlichen Gesellschaft verbindet sich die Vorstellung niedriger Gesinnung und wohl auch niedriger Begabung; bei den Parasiten des Pflanzen- und Thierreiches kann letzteres Moment vorhanden sein oder nicht. Es ist nämlich ein grosser Unterschied, ob z. B. Insecten in Larven oder im vollkommenen Zustande schmarotzen, wo im ersten Falle die betreffenden Arten meist hoch, im 2ten Falle niedrig organisirt sind und öfters rückschreitende Metamorphose haben. — Im ersten Falle sind die Parasiten geschaffen, um die zu grosse Vermehrung gewisser anderer Thierformen zu hindern, wie z. B. Ichneumoniden, Chalcidier, Bombyliden, Tachinarier im Innern pflanzenfressender Insekten schmarotzen und eine Anzahl derselben zerstören. Im andern Falle zeigt sich der Parasitismus als eine Folge mangelhafter Organisation und die Parasiten sind mehr nur zur Qual anderer Geschöpfe da, ohne wirksam deren Vermehrung hindern zu können. Oft führt ungenügende Ausbildung *einzelner* Organe das Schmarotzerthum herbei, wie es in der grossen Familie der bienenartigen Hautflügler viele Sippen gibt, deren Beine nicht zum Sammeln des Blumenstaubes eingerichtet sind und die desshalb bei andern schmarotzen. Oder die *ganze* Organisation ist

nicht befähigt, aus den allen gegebenen Materialien Lebenssäfte und Blut zu bereiten. Die betreffenden Arten sind daher gezwungen, diese von andern zu nehmen. Bei diesen entschiedensten Schmarotzern tritt dann die Schwäche und Mangelhaftigkeit auffallend hervor, nicht selten auch abweichende Bildung und Färbung, Kleinheit. Bei allen Mängeln ist indess die Vermehrungsfähigkeit der Schmarotzer in der Regel sehr gross. Die Schmarotzer beeinträchtigen das Leben ihrer Wirthe theils durch Entziehung der Lebenssäfte, theils durch positive Erzeugung von Krankheiten, indem sie, wie z. B. die Räudemilben, beim Saugen des Blutes der Wirthe diesen giftige Absonderungen beimischen.

Die Schmarotzerpilze schaden den Trägerpflanzen nicht bloss durch Verstopfung der Luftlöcher, sondern ihre im Innern sich entwickelnden Mycelien zerstören die Zellenmassen und alteriren den normalen chemischen Process. — Die Eingeweidewürmer schaden nicht bloss durch Entziehung von Säften, durch mechanischen Druck und Reiz, sondern zum Theil auch durch Blutungen, welche sie veranlassen.

Linné hat eine Mövenart, welche anderen die gefangenen Fische entreisst, Larus parasiticus genannt, und man hat aus ihr und den verwandten Arten, welche nicht mit Leichtigkeit tauchen können und daher nicht im Stande sind, genug Fische für ihren Unterhalt zu fangen, das Geschlecht Lestris, Raubmöve gebildet. Ueberhaupt besteht eine grosse Verwandtschaft zwischen den Begriffen der Raubthiere und der Schmarotzer, wie sich dieses in der Familie der Egel und in der Klasse der Arachniden deutlich zeigt, wo die kleinen Arten Schmarotzer sind, die grossen mit offener Gewalt andere Thiere anfallen und tödten. Bei vielen Schmarotzern bilden sich

statt der Bewegungsorgane starke Haftorgane aus, v
rend die Krallen des Raubthieres zum Zerreissen
Beute dienen, vermitteln die Krallen und Hacken
Schmarotzer das Festhalten an den Trägern und
bei den pflanzlichen Parasiten bilden sich Haftor
aus. *Unrichtig* hat man wohl Pflanzen und Th
Schmarotzer genannt, welche bei andern nur Aufen
oder eine Stütze suchen, ohne in eine tiefere Leb
gemeinschaft mit ihnen einzutreten, wie z. B. viele Mo
Flechten, Farren, Orchideen. Pothosgewächse auf Bäu
wachsen, oder die Muschelwächter und manche Carid
beides zartgebaute Krebse, im Innern der Muschelsch
leben, ohne das Muschelthier zu beschädigen. Das
einzige bei den Ameisen bestehende Verhältniss, we
andere Insekten in ihre Colonien schleppen, um sie
verschiedenen Dienstleistungen zu gebrauchen, beze
net der Vortragende mit dem Namen *Helotismus*.

Wahre Schmarotzer im Pflanzenreiche, welche
den Säften anderer Pflanzen leben, sind die *Mistel*,
Orobancheen, die Schuppenwurz, die Cytineen, zu
chen auch jene wundersamen, riesigen Todtenblu
einiger Sundainseln, die Rafflerien, gehören. Ungen
zahlreich sind die parasitischen Pilze, von denen ei
bei grosser Vermehrung den Land- und Forstmann,
Winzer und Seidenraupenzüchter manchmal fast
Verzweiflung treiben können. Die Schmarotzerp
nähren sich vom Saft lebender Pflanzen oder Thi
oder, wie die sogenannten Saprophyten, von in Gähr
und Fäulniss begriffenen Substanzen. Will man j
neuester Zeit eine Anzahl Krankheiten, denen man fr
ganz anderen Ursprung zugeschrieben hat, so die C
lera, Scharlach, Syphilis, von Pilzen ableiten. Bei
Seidenraupe, wo die gewöhnliche Fleckenkrankheit d

einen Pilz erzeugt wird, den man früher Botrytis Bassiana, jetzt Panhistophyton ovatum nennt, hat sich noch eine andere Krankheit gezeigt, die sogenannte *Schlaffsucht*, wo sich statt der Pilze immer eine ungeheure Menge kleiner Krystalle in den Raupen findet und dabei ein Fäulnissprocess mit zahllosen Vibrionen, Leptothrixketten und Fäulnisshefezellen (Mikrozyma bombycis Béchamp) eintritt. — Das sogenannte *Heufieber*, das manche Personen alljährlich in der Zeit der Heuernte befällt, ein heftiger Nasenkatarrh, der sich über Schlund, Kehlkopf, selbst die Bronchien verbreitet und namentlich in England häufig ist, wollen manche von Vibrionen herleiten.

Unter den thierischen Parasiten gibt es permanente und temporäre, welche letztere nur zu gewissen Zeiten anderen Thieren Säfte entziehen, wie manche Insektenweibchen zur Ausbildung der Eier, gewisse Egel, wenn sie geschlechtsreif werden sollen, Blut warmblütiger Thiere bedürfen. Schon unter den Protozoën gibt es Schmarotzer, z. B. Plagiostoma, Opalina und eine kleine Vaginicola tödtete 1862 fast sämmtliche Krebse in der Lombardie.

Unter den Würmern gibt es temporäre und noch viel mehr permanente Schmarotzer; zu ersteren gehören z. B. die Mermis, welche zuerst in Erde und Wasser leben, dann in Insekten eindringen, wo sie geschlechtsreif werden, und wenn sie diese, z. B. die Maikäfer, wieder verlassen, was oft in ungeheurer Menge geschieht, den sogenannten Wurmregen veranlassen. — Von eigentlichen Eingeweidewürmern ist fast kein Thier frei, denn sogar in kleinen Schmarotzermilben finden sich noch Filarien, und der Mensch wird von etwa 30 Arten Enthelminthen heimgesucht, unter welchen die fürchterlichsten nicht die Bandwürmer, wie man früher glaubte, sondern

die mikroscopischen Trichinen und Dochmius anchylostomum sind, welcher die ägyptische Chlorose erzeugt an der alljährlich sehr viele Menschen hinsiechen und sterben. Temporäre Schmarotzer sind auch gewisse Egel wie Hirudo vorax, der namentlich in Nordafrika häufig mit dem Trinkwasser in Menschen und Thiere kommt, wo er sich an Kehlkopf und Luftröhre ansaugt, und die äusserst zahlreichen Bandblutegel namentlich Indiens und der Philippinen. eine der grössten Plagen der Reisenden.

Der Vortragende gedenkt dann der schmarotzenden Crustaceen, aus den Ordnungen der Cirripedien, Isopoden und Copepoden, dann der schmarotzenden Arachniden, unter andern der von Tschudi in Peru beobachteten Antanas, fast mikroscopischer Milben, welche das Gesicht der Menschen so entstellen, dass es wie krebsartig zerfressen aussieht; ferner der Zecken, welche unter dem Namen Carabatas, Yatebu's etc. im tropischen Südamerika so äusserst lästig werden.

In der Familie der Reduvini, Raubwanzen, gibt es ein Geschlecht Conorrhinus, von welchem mehrere Species, unter dem Namen *Vincucha*, Binchucca bekannt, zu den grössten Menschenquälern gehören, deren Stich wie ein Glüheisen schmerzt.

Von den Bremen Oestriden fällt eine Species von Cuterebra in Südamerika auch den Menschen an; die europäischen Arten quälen die Pferde, Rinder, Schafe das Hochwild. Aus Amazonien erwähnt Bates, nachdem er von der nächtlichen Plage der Moskitos gesprochen hat, der Fliege Motuca (Hadus lepidotus Perty), deren Stich keinen grossen Schmerz, aber eine so grosse Oeffnung in das Fleisch macht, dass das Blut in kleinen Strömen hervorrieselt. Die fürchterlichsten und zugleich giftigsten Fliegen, welche die dortigen Hausthiere

lenge tödten, bringt aber das intertropische Ostafrika hervor, nämlich die Tsetse, ferner am blauen Nil, die von Bakir erwähnte Sirut, dann um den Kilimandscharo die von Decken angeführte *Donderobofliege*. — Von Hautflüglern werden die schmarotzenden Ichneumoniden, Chalcidier, Proctotrupiden, ferner die Strepsiptern angeführt, und von Käfern, wo der Parasitismus sehr selten vorkömmt, die Cantharidinen oder Blasenkäfer, deren Metamorphose so eigenthümlich ist, indem sie mehrere, ganz verschiedene Larvenformen haben. Gewöhnlich gehören die Schmarotzer Klassen an, die niedriger stehen als ihre Wirthe, aber auf den Karolinen fanden v. Kittlitz und Mertens zwei Arten von Fischen, welche in der Bauchhöhle grosser Stachelhäuter (Holothurien) leben. — Der Vortrag wurde durch Vorzeigen parasitischer Insekten und Crustaceen und durch Abbildungen erläutert.

Anschliessend an diesen Vortrag, bespricht Herr Prof. L. Fischer die verschiedenen Stufen des Parasitismus im Pflanzenreiche und erläutert die in mehreren Beziehungen abnormen Verhältnisse der *Mistel*, namentlich in Betreff des merkwürdigen Baues der Blüthe. Es hatte Schleiden denselben ein nacktes Ei zugeschrieben und desshalb Viscum, wie überhaupt die Familie der Loranthaceen, zu den Gymnospermen gestellt. Neuere Untersuchungen haben den Nachweis geleistet, dass ursprünglich zwei Carpellarblätter vorhanden sind, welche aber frühzeitig unter sich und mit dem Ei zu einer compakten Zellgewebsmasse verwachsen. — Ein vorgelegtes Präparat gibt Aufschluss über die Art des Zusammenhanges der Mistel mit der Nährpflanze durch die keilförmig in den Holzkörper der letzteren eindringenden Wurzeln (Senker).

4) Schliesslich sprach Herr *Bachmann* über die

Geologische Karte. Sein Vortrag wird in den Abhandlungen der Mittheilungen erscheinen.

581. Sitzung vom 20. März 1869.

(Abends 7 Uhr im physikalischen Kabinete der Kantonsschule, Zimmer Nr. 18, oberster Hochschulgang.)

Vorsitzender: der Präsident Herr R. v. Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 38 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Hr. Dr. Forster einen Experimentalvortrag über tönende Flammen, tonempfindende Flammen und Wasserstrahlen, in welchem er die wesentlichsten Versuche von Schaffgotsch, Savart und Tyndall der Gesellschaft vorführte.

3) Herr Gruner, Apotheker, trägt seine Beobachtungen über das Leuchten des faulenden Holzes vor. (Siehe die Abhandlungen.)

4) Herr Dr. Flückiger erinnert an eine in einer früheren Sitzung stattgehabte Diskussion über die Ursache der schwarzen Farbe der berühmten Bergkrystalle aus der Höhle am Tiefengletscher. Zur Unterstützung der auch von ihm getheilten Ansicht, dass die Färbung auf der Anwesenheit eines organischen Stoffes beruhe, hat Dr. Flückiger seither zwei bezügliche Versuche ausgeführt. Es dienten dazu Stücke des dunkelsten Quarzes, welche Herr Edmund von Fellenberg ausgewählt hatte. Dieselben wurden mit dem Hammer zerschlagen und weiter im eisernen Mörser zerkleinert, hierauf mit verdünnter Salzsäure mehrere Tage lang erwärmt, alsdann wiederholt ausgewaschen, indem zugleich das feinste

Pulver aufgeschlämmt und abgegossen wurde. Die gröbern Stücke, durchschnittlich 2 bis 4 Millimeter gross, wurden auf einem Glastrichter ohne Papier gesammelt und auf das Vollständigste ausgewaschen. Dann verweilten sie mehrere Tage bei 100 bis 110° C. und wurden noch warm in eine getrocknete und erwärmte Verbrennungsröhre eingefüllt, wie sie bei der organischen Elementaranalyse gebraucht werden. — An einem Ende derselben wurde eine gewogene Chlorcalciumröhre und ein ebenfalls gewogener Kaliapparat angebracht. Von der Atmosphäre waren diese beiden Apparate durch ein vorgelegtes, mit Natronkalk gefülltes Rohr, das nicht mitgewogen wurde, abgeschnitten. Durch das vordere, zur Spitze ausgezogene Ende der Verbrennungsröhre wurde alsdann langsam Sauerstoff zugeleitet, welcher zuerst durch Kalilauge, dann durch zwei doppelt gebogene Röhren strömte, welche möglichst dicht mit geschmolzenem Chlorcalcium und Natronkalk in ziemlich feinem Pulver gefüllt waren. Beide letzteren Substanzen waren hierbei in vier ungefähr gleiche, abwechselnd auf einander folgende Portionen getheilt. — Nachdem angenommen werden durfte, dass der ganze Apparat mit trockenem, kohlensäurefreiem Sauerstoff gefüllt sei, wurden allmälig unter der eisernen Rinne, worin die Verbrennungsröhre lag, Gasflammen angezündet, und gleichzeitig aus dem Gasometer ziemlich langsam und gleichmässig Sauerstoff durchgetrieben. Bei einer Hitze, welche bei Weitem nicht so hoch ging, wie etwa bei einer Elementaranalyse, begann sofort die Entfärbung der Quarzsplitter und schritt sehr rasch fort, so dass in ungefähr 10 bis 15 Minuten die ganze Beschickung der Röhre vollkommen entfärbt und durchsichtig wurde. Dem ersten Versuche waren 74 Gramm, dem zweiten 73,8 unterworfen worden; jener ergab beim

Apparate eine Zunahme vo
und 0,0248 an Wasser; de
Kohlensäure und 0,014
es Dr. Flückiger für aus-
einem kohlenstoffhaltigen
Die so ausserst geringe Menge
produkte darf nicht be-
dann schwarz erscheint,
werden. Beim Zer-
die Farbe so sehr ab, dass
Krystalle kaum noch
In dem ungleichen Ergeb-
erblickt Dr. Flückiger
zu wiederholen und
moglicher Fehler-

leicht ein, dass
Reagensröhrchen mit
gezeigt werden
ches Verknistern
einen sehr ge-
die Entfärbung
so z. B. wenn
haltend mit Pa-
gewaschen werden.
schwarzen Quarzes
Entfärbung bei
möglich, für
Temperatur
kleinere Splitter
so zeigen
über die

Herr *Dr. Forster* wendet ein, dass die durch die beiden Versuche nachgewiesenen Mengen Kohlensäure und Wasser allzu klein seien, um Beweiskraft zu haben, sowie dass nach seinen Versuchen die schwarzen Krystalle durch Schwefelsäure und chromsaures Kali nicht angegriffen werden.

Herr *Prof. B. Studer* findet es wünschbar, dass die von Hrn. Dr. Flückiger angestellten Versuche auch mit farblosen Krystallen wiederholt werden.

582. Sitzung vom 3. April 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Herr Prof. R. v. Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 14 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Herr *W. R. Kutter, Ingenieur* in Bern, wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

3) Herr v. Fischer-Ooster hält einen Vortrag über die Rhätischen Schichten (Stufen) in den Schweizeralpen. (V. Abhandlungen.)

4) Dr. Flückiger theilt das Ergebniss weiterer Versuche mit dem schwarzen Quarze vom Tiefengletscher mit. Von der Wahrnehmung ausgehend, dass beim Erhitzen desselben ein Geruch auftritt, hoffte derselbe den muthmasslichen organischen Stoff zur Anschauung bringen zu können, wenn der Quarz bei Abschluss von Sauerstoff erhitzt würde.

70 Grammes möglichst dunkler Splitter des Minerals wurden zu diesem Zwecke in eine Verbrennungsröhre

gegeben und während einiger Zeit Kohlensäure darüber geführt, welche durch concentrirte Schwefelsäure und Chlorcalcium getrocknet war. Der Quarz selbst wurde hierbei auf vielleicht 150 bis 180° erhitzt, so dass jede Spur anhängender Feuchtigkeit beseitigt, aber auch keine Entfärbung eingeleitet wurde. Nachdem jetzt die beiden dünn ausgezogenen Spitzen der Röhre zugeschmolzen worden, erhitzte Dr. Flückiger die letztere zum Glühen, indem er das eine lang ausgezogene Ende der Röhre kalt hielt. Hier verdichteten sich nach einiger Zeit Tröpfchen einer Flüssigkeit, welche man auf einige wenige Milligramme schätzen durfte. Als die Röhre erkaltet war und geöffnet wurde, zeigte sich ein *ganz unzweifelhafter* Theergeruch, wie er bei der trockenen Destillation stickstofffreier organischer Stoffe aufzutreten pflegt. Die erwähnten Tröpfchen rötheten Lakmuspapier nicht und reagirten auch nicht auf Eisenchlorid; an der Luft verdampften sie nach einigen Stunden ohne Rückstand. In gleicher Weise verfuhr Dr. Flückiger schliesslich mit einem schönen farblosen Bergkrystall, dessen Splitter in der Röhre ebenfalls bei derselben Temperatur getrocknet wurden, wie die des schwarzen Quarzes. Der farblose lieferte bei einer *nach dem Zuschmelzen* der Röhre möglichst hoch getriebenen Glühhitze durchaus kein Wasser, allein nach dem Oeffnen der Röhre machte sich doch auch *ein äusserst geringer*, aber unverkennbar empyreumatischer Geruch bemerklich.

Wenn nun auch wohl durch diese Versuche die Anwesenheit eines organischen Stoffes und einer kleinen Menge von Wasser in dem schwarzen Quarze dargethan ist, so macht das zuletzt ausgeführte Experiment einigermassen zweifelhaft, ob die Färbung ausschliesslich darauf zurückgeführt werden darf.

Herr Prof. Perty, indem er hervorhebt, dass wenigstens bis jetzt kein wägbarer Stoff als Ursache der schwarzen Färbung der Morione gefunden werden konnte, wirft die Frage auf, ob vielleicht jene Färbung bloss optisch zu Stande komme? Bekanntlich erscheinen die Ränder der Luftblasen in mikroscopischen Präparaten, weil die an ihren Tangenten vorübergehenden Strahlen durch Brechung abgelenkt werden und daher nicht in das Auge gelangen, schwarz. Der Quarz und viele andere Mineralien enthalten mikroscopische runde oder ungleichmässige Hohlräume, welche Flüssigkeit enthalten: Theile der Lösung nach *Zickel*, welcher sie *Wasserporen* nennt. Jede solche Pore schliesst ein bewegliches Bläschen, wohl Luftbläschen, ein. Es liesse sich wohl die Möglichkeit denken, dass durch das Vorhandensein sehr zahlreicher solcher „*Wasserporen*" mit Luftbläschen die Färbung der Morione oder Rauchtopase bedingt sei und dass somit der Unterschied der glashellen und dunklen Bergkrystalle auf ihrer mikroscopischen Structur beruhe.

583. Sitzung vom 17. April 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident Herr von Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorhergehenden Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Herr Ed. Schär, Apotheker in Langenthal, einen Vortrag über neuere Beobachtungen über die Fermente, welcher in extenso in den Abhandlungen erscheint.

584. Sitzung vom 29. Mai 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender in Abwesenheit des Präsidenten Herr Alt-Regierungsstatthalter Gottl. Studer. — Sekretär funktionirt Herr Dr. Ziegler. — 18 anwesende Mitglieder.

1) Eine Einladung der naturforschenden Gesellschaft in Basel auf die am 19. Juni stattfindende fünfzigjährige Jubiläumsfeier des Eintrittes ihres Mitgliedes Herrn Prof. Peter Merian, wird verlesen. Herr Prof. B. Studer, welcher dieser Feier als Freund des Jubilars beizuwohnen gedenkt, anerbietet sich, unsere Gesellschaft bei derselben als Abgeordneter zu vertreten. Dieses Anerbieten welches natürlich die Theilnahme anderer Mitglieder unserer Gesellschaft in keiner Weise ausschliesst, wird mit Verdankung angenommen. Die Einladung soll sofort der festgebenden Gesellschaft gebührend verdankt werden unter Anzeige der getroffenen Wahl eines Delegirten.

2) Herr Albrecht Benteli von Bern, Lehrer der Geometrie an der Kantonsschule, welcher schon früher der Gesellschaft angehörte, aber wegen Uebersiedlung nach Aarau seinen Austritt genommen hatte, wird auf's Neue einstimmig zum Mitglied angenommen.

3) Herr Dr. C. v. Erlach erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft in Betracht mannigfacher anderweitiger Ansprüche auf seine Zeit und Kräfte.

4) Einladung der aargauischen naturforschenden Gesellschaft zu der am 6. oder 13. Juni stattfindenden Feier ihrer 500sten Sitzung. Es wird beschlossen, diese Einladung sofort zu verdanken und den Mitgliedern unserer Gesellschaft davon durch das Intelligenzblatt Kenntniss zu geben. Zum Delegirten wurde Herr Bachmann erwählt

5) Die Herren Prof. B. Studer und v. Fellenberg geben der Gesellschaft Kenntniss von dem grossartigen Geschenke von sieben der schönsten Morionen vom Tiefengletscher sammt schön geschnitztem Tisch und Fussgestell, mit welchem unser Mitglied, Herr Fried. Bürki, das Museum der Naturgeschichte bedacht hat. — Es wird beschlossen, auch von Seite unserer Gesellschaft diese Förderung ihrer Zwecke dem edlen Geber durch ein passendes Anerkennungsschreiben auf's Wärmste zu verdanken.

6) Herr Prof. B. Studer rügt den durch Beschluss der Gesellschaft vom August 1868 eingeführten Modus, dass die Abgabe der gedruckten Mittheilungen an die Mitglieder erst auf Jahresschluss bandweise stattfinde. Er beantragt Rückkehr zu dem früheren Modus der bogenweisen möglichst raschen Versendung derselben. Die Behandlung dieses Antrages wird auf die nächste Sitzung verschoben.

7) Nach einigen orientirenden Bemerkungen liest Herr Prof. B. Studer eine briefliche Mittheilung des Herrn Gilliéron vor, betreffend die geologische Altersbestimmung der bei Wimmis zu Tage tretenden Gesteinsschichten. Diese Arbeit, durch welche einige Annahmen des Herrn v. Fischer-Oster und Herrn Renevier widerlegt werden, wird in den Abhandlungen erscheinen.

8) Anschliessend an obige Arbeit, demonstrirt Herr Theophil Studer eine Serie mikroskopischer Foraminiferen-Präparate aus den alpinen Kreiden von verschiedenen bernischen Lokalitäten (siehe Abhandlungen).

585. Sitzung vom 2. Oktober 1869.

(Abgehalten im physikalischen Kabinet der Kantonsschule, oberer Gang Nr. 16, um 7 Uhr Abends.)

Versitzender in Abwesenheit des Herrn Präsidenten Herr Apotheker Dr. Müller. — Sekretär Dr. Henzi. — 12 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

2) Hielt Herr Dr. Forster einen Vortrag über das Absorptionsvermögen der Metalle für Gase. Er besprach speciell die neuen Arbeiten von Graham über das Absorptionsvermögen des Palladiums für Wasserstoff, und demonstrirte mit Hülfe eines in der Telegraphenwerkstätte von Herrn Hasler angefertigten Apparates die Verlängerung eines Palladiumdrahtes, während er sich mit Wasserstoff sättigt. Das Beladen des Drahtes mit Wasserstoff erfolgte dadurch, dass derselbe als negative Electrode einer kräftigen constanten Batterie in angesäuertes Wasser getaucht wurde.

Ferner zeigte der Vortragende die schöne Fluorescenz des neuen Farbstoffes «*Rose de Naphtaline*» im elektrischen Lichte.

3) Demonstrirte Herr Direktor Hasler einen neuen electromagnetischen Wasserstandszeiger, welcher für das Wasserreservoir der Gaselquellen am Könizberge bestimmt ist (siehe die Abhandlungen).

586. Sitzung vom 6. November 1869

im Hôtel Boulevard.

Vorsitzender: Der Präsident Herr R. von Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 15 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Machte Herr von Fischer-Ooster geologische Mittheilungen, welche in den « Mittheilungen » in extenso erscheinen werden. (Siehe die Abhandlungen.)

3) Zeigte Herr Dr. Ziegler mikroskopische Photographien vor, welche aus New-York an den eidgenössischen Oberfeldarzt gelangt waren, und von diesem dem Vorzeiger zu obigem Behufe gefälligst überlassen worden waren. — Diese prachtvollen Bilder zeichneten sich durch bis dahin anderwärts noch nicht erreichte Stärke der Vergrösserung und Schärfe der Zeichnung aus, was namentlich durch nochmalige Vergrösserung der negativen Platten erreicht worden war.

4) Zeigte Herr Grossrath Bürki eine vergoldete Bronzemedaille von ziemlicher Grösse vor, welche mit dem Brustbild Joh. Jacobus Scheuchzer's zu dessen Gedächtniss in Zürich im Jahr 1732 geprägt worden war.

5) Wurde zu einem ordentlichen Mitgliede angenommen Herr Ernst Duby, stud. phil. von Schüpfen in Bern.

587. Sitzung vom 27. November 1869

im Hôtel Boulevard.

Vorsitzender: Der Präsident R. von Fellenberg. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 24 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden angenommen:

a. Herr Fried. Güder, Kaufmann, Sohn des verstorbenen Depositocassa-Verwalters.

b. Herr Schönholzer (von Mettlen in Thurgau), Lehrer der Geographie und Mathematik an der Kantonsschule in Bern.

c. Herr Rogg (von Frauenfeld, in Thurgau), Apotheker zum Zeitglocken in Bern.

d. Herr Wyss (von Herzogenbuchsee), Lehrer des Deutschen und der Naturgeschichte am Seminar in Münchenbuchsee.

3) Herr Bachmann behandelte die jungen oder quartären Bildungen im untern Kandergebiete. Die Reihe einzelner Veränderungen und Vorgänge wäre folgende

a. Deltabildung der Kander und der Simme in den 40 — 50 Meter höhern Thunersee.

b. Periode der Schieferkohlenbildung.

c. Mit dem Vorrücken der Aar- und Kandergletscher verbundene Grundmoränenbildung.

d. Zeit der grössten Gletscherausdehnung.

e. Rückzugsperiode dieser Gletscher bis in die Gegend von Spiez und Wimmis, und damit verbundene Erosion der Grundmoränen vom Jaberg bis gegen Gesigen.

f. Nochmaliges Vorrücken der Gletscher bis zum Belpberg.

g. Langsamer unterbrochener Rückzug der Gletscher bis in ihre jetzige Gränze. Ablagerung zahlreicher Endmoränen. Durchsägung und Verschwemmung ihrer Mittelstücke und Bildung des alten Kanderbettes von 1712.

h. Kanderdurchstich — rückwärts schreitende Einschneiden der Kander — verbunden mit deutlicher Terrassenbildung.

4) Dr. Flückiger, leider verhindert durch Unwohlsein, konnte seinen angekündigten Vortrag nicht abhalten. Derselbe wird auf nächste Sitzung verschoben.

588. Sitzung vom 4. December 1869

im Hôtel Boulevard.

Vorsitzender: Der Präsident Herr R. v. Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 21 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Herr Dr. Flückiger knüpft an seine Mittheilung vom 9. Januar 1869 *) an, um der Gesellschaft die Frucht der *Sterculia acuminata Beauvais (Cola acuminata Schott et Endlicher)* vorzulegen, welche im centralen und westlichen Afrika seit Jahrhunderten als Genuss- und Heilmittel eine wichtige Rolle spielt. — Diese Guru- oder Kola-Nuss, wie sie dort heisst, ist erst 1865 von Attfield, Direktor der Laboratorien der *Pharmaceutical Society of Great Britain*, untersucht worden **), wobei sich herausstellte, dass sie 2,13 pCt. Theïn (Coffeïn) enthält. Ausserdem wies Attfield Stärke, Zucker, Gummi, Fett und Eiweiss darin nach, so dass die Kola-Nuss ihre wohlberechtigte Stelle neben Thee, Kaffee, Guarana und Maté einnimmt.

Dr. Flückiger hatte dieselbe unlängst auch in den überaus reichhaltigen Sammlungen des *Musée des produits des colonies françaises* zu Paris getroffen. Er schildert überhaupt in kurzen Zügen die Bedeutung dieses

*) Sitzungsberichte, pag. IV.

**) Pharm. Journ. and Transactions. VI. 459.

schönen Instituts, welches bestimmt ist, ein anschauliches Bild der natürlichen Hülfsmittel und des wirthschaftlichen Zustandes der überseeischen Besitzungen Frankreichs zu gewähren. Was den letztern an Ausdehnung abgeht, ist in dem Museum durch Vollständigkeit der Produkte, durch logische, äusserst ansprechende Aufstellung und leichte Zugänglichkeit derselben ersetzt, so dass die ganze Sammlung gewissermassen mit der betreffenden, allerdings weit grossartigern Abtheilung des Museums von Kew wetteifern kann. Auch die gesammte einschlagende Literatur findet sich neben den Produkten selbst in Paris vereinigt. Der kenntnissreiche Direktor, Mr Aubry-Lecomte, zeigte sich ausserdem in zuvorkommendster Weise zu allen wünschbaren Aufschlüssen bereit.

3) Dr. Flückiger gedenkt ferner eines Besuches, den er in der Kestner'schen chemischen Fabrik in Thann gemacht hat, und deutet die Grundzüge des Betriebes dieses grossartigen Geschäftes an, welches nicht nur in der Industrie, sondern auch in der Geschichte der chemischen Wissenschaft eine Ehrenstelle einnimmt. In den Laboratorien dieser Fabrik wurde zuerst 1822 — 1824 die Traubensäure aufgefunden, welche nach und nach zum Ausgangspunkt höchst wichtiger, weittragender Untersuchungen verschiedener Chemiker, besonders Pasteur's, geworden ist und der Wissenschaft neue Gesichtspunkte eröffnet hat. Auch jetzt noch zeigt sich bisweilen in geringer Menge diese merkwürdige Säure. Unter den übrigen zahlreichen Erzeugnissen der Fabrik hob Dr. Flückiger namentlich noch das Naphthalinroth, Rosonaphthylamin oder Magdalaroth hervor, und erläuterte, gestützt auf Hofmann's Forschungen, dessen Bildung. Die Gesellschaft ist durch Prof. Forster bereits auf das interessante

optische Verhalten dieses Farbstoffes aufmerksam gemacht worden.

4) Berichtet Dr. Flückiger der Gesellschaft über die Alcaloïde der Aconitum-Knollen und die Versuche, welche er ausgeführt hat, um einige zweifelhafte Punkte in unsern bezüglichen chemischen Kenntnissen aufzuhellen. In den genannten Knollen findet sich besonders ein ausserordentlich giftiges Alcaloïd, das Aconitin, dessen furchtbare Wirkungen auch Hr. Prof. Klebs mit Hülfe von Dr. Flückiger's Material bestätigt hat.

In der deutschen Literatur wurden bedeutende Unterschiede zwischen dem auf dem Continente fast ausschliesslich durch Hübschmann in Zürich (Stäfa) in den Handel gebrachten Aconitin und dem englischen Produkte hervorgehoben. Diese Unterschiede beschränken sich nicht nur auf die physiologische Wirkung, sondern erstrecken sich auch auf das gesammte chemische Verhalten. Hübschmann zuerst hat namentlich die Löslichkeitsverhältnisse des sogenannten «englischen Aconitins,» welches er Pseudaconitin nennt, angegeben und dann Dr. Flückiger in den Stand gesetzt, sie zu ergänzen. Während nun in der deutschen Literatur dieses Pseudaconitin fortwährend aufgeführt wird, gelang es Dr. Flückiger sonderbarerweise durchaus nicht, sich dasselbe bei den englischen Fabrikanten selbst zu verschaffen, namentlich nicht bei derjenigen Firma, deren Namen (Morson) sogar dem Pseudaconitin beigelegt worden ist. Dr. Flückiger kommt daher zum Schlusse, dass dieser räthselhafte Körper existirt, aber nur nicht in der englischen Praxis, deren Aconitin eben auch nichts anderes als unser gleichnamiges Alcaloïd ist.

Dr. Flückiger sah sich weiterhin, besonders im Hinblicke auf die geschilderten Verhältnisse, zur Vergleichung

des Lycoctonins veranlasst. Diese Base ist v
Hübschmann aus dem Wurzelstocke des gelb bl
henden *Aconitum Lycoctonum* dargestellt und Dr. Flück
ger zur Verfügung gestellt worden. Der letztere zei
nun, dass das Lycoctonin in der That ein neuer Körp
ist, welcher namentlich weder mit dem Aconitin noch m
dem Pseudaconitin übereinkommt. Hübschmann, d
Entdecker des Lycoctonins, hat dasselbe Hrn. Dr. Fl
ckiger im Zustande offenbarster Reinheit geliefert,
dass derselbe sich berechtigt glaubt, die folgenden v
ihm ermittelten Eigenthümlichkeiten des neuen Alcaloïd
als hauptsächlich bezeichnend hervorzuheben.

Das krystallisirte Lycoctonin schmilzt wenige Gra
über 100° C. zu einem klaren, selbst nach einigen Tag
nicht krystallisirenden Glase. Sowie das letztere mit Wa
ser oder heissem Wasserdampf in Berührung gebrac
wird, krystallisirt es. Weder die Schmelzung des Lyco
tonins noch seine Rekrystallisation sind mit einer Ae
derung des Gewichtes verbunden, so dass es sich hi
um eine auffallende Molecularbewegung handelt. In u
gefähr 600 — 700 Theilen Wasser löst sich das Lycoct
nin zu einer bittern, alkalischen Flüssigkeit, welche
bemerkenswerther Weise, und zwar noch bis zu weit
rer Verdünnung auf das 20,000 fache, schön krystallisi
Niederschläge mit Bromwasser und mit Kaliumjodhydra
gyrat gibt. Einige andere, bei dergleichen Untersuchu
gen sonst häufig werthvolle Reagentien, wie Platinchl
rid, Platincyankalium, Silbercyankalium u. s. f., liefe
dagegen mit Lycoctonin, wenigstens bei einiger Verdü
nung, keine Fällungen.

Auch in physiologischer Hinsicht stellt sich, nach d
Versuchen des Herrn Prof. Klebs, diese neue Base

sehr eigenthümlich heraus. Ihre giftige Wirkung ist unvergleichlich geringer als die des Aconitins.

Dr. Flückiger wird im Organ des norddeutschen Apotheker-Vereins: «Archiv der Pharmacie,» näher über das Lycoctonin berichten.

589. Sitzung vom 19. December 1869

• im physikalischen Cabinet der Hochschule.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. von Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 29 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Herr Albert von Fellenberg-Ziegler erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3) Hält Herr Professor Forster einen Vortrag über die Ausbreitung der Wärme in festen Körpern, in welchen er mit Hülfe der Sénarmont'schen Methode die ungleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Krystallen des exagonalen Systems, die senkrecht und parallel der Hauptaxe geschnitten sind, demonstrirte. — Ebenso zeigte er diese Erscheinung in nach verschiedenen Richtungen geschnittenen Holzplatten. — In den optisch einaxigen Krystallen des quadratischen und hexagonalen Systems ist die thermische Fläche ein Rotationsellipsoid, während in den optisch zweiaxigen Krystallen und den meisten organischen Substanzen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach drei Richtungen eine verschiedene ist.

Schliesslich zeigte der Vortragende einige Versuche mit übersättigten Lösungen, und wies mit Hülfe der Thermometersäule und eines Meierstein'schen Spiegel-

galvanometers das Freiwerden der latenten Wärme im Augenblicke des Krystallisirens nach.

4) Theilte Herr Bachmann einen Brief von Herrn Pfarrer Rytz in Wimmis mit, welcher in den Abhandlungen erscheinen wird (siehe diese).

Abhandlungen.

Ed. Schær.

Beiträge zur Kenntniss einiger Cyanverbindungen.

Im Laufe dieses Jahres wurden in unserer schweizerischen Wochenschrift für Pharmacie [1]) von dem nunmehr verstorbenen Schönbein und dem Schreiber dieser Zeilen die Resultate einiger Untersuchungen über die Pagenstecher'sche Reaction, d. h. die durch Kupfersalze in Verbindung mit Blausäure bewirkte Bläuung der Guajakharzlösung mitgetheilt und dabei von Schönbein in dieser seiner letzten Arbeit, die in ihrer vollständigen Form erst nach dessen Tode zum Druck gelangte, die ausserordentliche, kaum übertroffene Empfindlichkeit dieser Reaction auf Blausäure sowohl, als auf Kupfer dargethan. Hatte sich nun dabei als Hauptresultat die Thatsache ergeben, dass die Bläuung des Guajakharzes auch hier, wie in allen andern Fällen, als Oxydationsprocess zu betrachten und auf einen, im thätigen Zustande befindlichen Antheil des Sauerstoffs im Kupferoxyde zurückzuführen sei, so war dagegen die der Blausäure zukommende Rolle nicht von vornherein klar und deutlich erkannt. In meiner ersten Mittheilung hatte ich mit Rücksicht auf ein höchst eigenthümliches Verhalten, welches nach Schönbein's Beobachtungen die Blausäure gegen eine Reihe organischer, mit katalytischem Vermögen begabter Substanzen zeigt, die Ansicht gehegt,

[1]) Nr. 18 und 19. Ueber den Kupfer- und Blausäuregehalt des Kirschwassers etc. — Nr. 22. Ueber den thätigen Zustand der Hälfte des im Kupferoxyd enthaltenen Sauerstoffs.

dass diese Säure das unter gewöhnlichen Umständen nicht unmittelbar als Ozonid wirkende Kupferoxyd zu bestimmen vermöge, seinen Sauerstoff mit eben der Leichtigkeit und in demselben Zustande abzugeben, wie Mangan- oder Bleisuperoxyd. Diese Auffassung wurde berichtigt und überflüssig gemacht durch die in dem genannten Aufsatze enthaltene Darlegung Schönbein's, der die Bläuung der Guajaktinctur durch Kupferoxyd in Gegenwart von HCy aus der grossen Neigung dieses Oxydes ableitete, mit Blausäure ein Kupfercyanürcanid zu bilden, bei welchem Vorgang selbstverständlich ein Antheil des im Kupferoxyde enthaltenen Sauerstoffs frei werden muss nach der Gleichung

$$3\,CuO + 2\,HCy = (Cu^2Cy.\,CuCy) + 2\,HO + O$$

Nun erhalten wir aber bei der Behandlung von Kupferoxyd mit Blausäure keinen freien Sauerstoff, vielmehr ist es eine schon seit langer Zeit bekannte Thatsache, dass Kupferoxyd und einzelne unlösliche Kupferoxydsalze (wie z. B. das Carbonat), mit Blausäure zusammengebracht, unter Entbindung von Cyangas das erwähnte Cyanürcyanid bilden. Daraus ergibt sich, dass jenes frei werdende Sauerstoffatom in statu nascendi 1 Atom gleichzeitig vorhandenen Cyanwasserstoff durch Oxydation des H in freies Cyan überführt. Anders verhält es sich, wenn bei Behandlung von CuO mit HCy Substanzen gegenwärtig sind, die wie das Guajakharz, die schweflige Säure u. a., sich durch bedeutende Verwandtschaft zum thätigen Sauerstoff auszeichnen; hier tritt kein freies Cyan auf, sondern es bildet sich im erstern Falle die blaue Guajakverbindung (Guajakozonid); bei Anwendung von SO^2 erhalten wir statt des Cyanürcyanids reines Cyanür nach der Gleichung $2CuO + HCy + SO^2 = Cu^2Cy + HO + SO^3$.

So sehr nun diese Erklärung der Bläuung des Guajaks für alle die Fälle hinreicht, wo wir durch Zusammenbringen von Kupferoxydsalz, Blausäure und Guajakharz die Reaction unmittelbar erzeugen, so wenig kann sie zur Deutung des Factums genügen, dass auch altes Kirschwasser (Kirschbranntwein), in welchem sehr geringe Mengen von HCy und Spuren von Kupferoxyd lange Zeit nebeneinander vorhanden waren, die Guajaktinctur energisch zu bläuen vermag und ebenso ein lange aufbewahrtes Gemenge sehr verdünnter Lösungen von Cyankalium und Kupferoxydsalz. Es lässt sich leicht einsehen, dass hier nur zwei Möglichkeiten gegeben sind, denn entweder findet in beiden angeführten Fällen beim ersten Zusammentreffen des Kupferoxyds mit Blausäure oder Cyankalium die Bildung von $Cu^2Cy.CuCy$ statt und wir dürfen dann kaum annehmen, dass der dabei frei werdende *thätige* Sauerstoff längere Zeit in jenen Flüssigkeiten aufgelöst bleiben könnte, ohne mit der Blausäure Cyan oder mit dem Alkohol Essigsäure zu bilden, oder aber es bleiben in verdünnten Lösungen Kupferoxydsalze und Blausäure oder Cyankalium unverändert und ohne gegenseitige Reaction nebeneinander bestehen und eine Bildung von Kupfercyanür-cyanid tritt erst dann ein, wenn Guajakharz oder andere ozonbegierige Substanzen dazu gebracht werden. Diese Annahme erscheint aber desshalb unrichtig, weil das Kupfercyanid, sowie das Cyanür-cyanid unlöslich sind und in einer nicht allzusehr verdünnten CuO-Lösung durch ein Cyanalkali stets ein Niederschlag entsteht, wenn letzteres nicht im Ueberschuss zugesetzt wird; wir müssen uns daher wohl denken, dass auch in einer Verdünnung, wo Cyankupfer gelöst bleibt, die Bildung desselben aus CuO und HCy dennoch erfolgt, selbst in allen den Fällen, wo nicht gebundene,

sondern freie Blausäure zu verdünnten Kupferlösungen tritt, in welchen das Kupferoxyd an stärkere Säuren, wie SO^3 oder No^5 gebunden ist. Hier mögen wohl ähnliche Verhältnisse obwalten, wie bei den Bleisalzen, von denen, wie längst bekannt, das essigsaure Blei in verdünnter Lösung durch die schwächere CO^2 zersetzt wird, während das kohlensaure Bleioxyd sich in Essigsäure auflöst.

Eine durchaus befriedigende Erklärung für alle Fälle der Guajakkupferreaction ist uns nun aber durch die nachträglichen Beobachtungen Schönbein's geworden. Im weitern Verlaufe seiner Arbeit über diesen Gegenstand fand er nämlich, dass sowohl das Kupfercyanid als das Cyanürcyanid an und für sich die Bläuung der Guajaktinctur, also die am meisten charakteristische Ozonreaction, zeigen. Diese Thatsache steht in vollkommenstem Einklang mit einigen schon früher bekannten Eigenschaften des Cyankupfers. Schon seit geraumer Zeit weiss man, dass das gelbbraune Cyankupfer eine ausserordentlich unbeständige Verbindung ist, die in feuchtem oder trockenem Zustande schon in mässiger Wärme die Hälfte Cyan abgibt und zu weissem Kupfercyanür (Cu^2 Cy) reducirt wird. Ebenso war bekannt, dass in einer Kupferoxydsalzlösung, wenn dieselbe SO^2 enthält, durch Cyankalium oder Blausäure nicht Kupfercyanid, sondern sofort weisses Kupfercyanür gefällt wird. Diese Thatsachen sind durch die Arbeit Schönbein's insofern wesentlich ergänzt worden, als er darin nachweist, dass das Cyanid und das Cyanür-cyanid des Kupfers nicht nur die schweflige Säure, sondern namentlich auch das Guajakharz zu oxydiren vermögen, dass dabei beide Verbindungen in Cyanür übergehen und dass endlich in diesem Processe Blausäure frei wird, was nicht nur durch

den Geruch, sondern auch durch die Bläuung eines mit Guajakharz und verdünnter Kupferlösung imprägnirten Papierstreifens sofort angezeigt wird. Zugleich hat Schönbein nicht nur durch Behandlung von wasserfreiem und hydratirtem CuO und allen unlöslichen und löslichen Kupferoxydsalzen mit wässeriger Blausäure, sondern namentlich auch durch Schütteln des Cu Cy und des Cu^2Cy. Cu Cy mit reinem Wasser Flüssigkeiten erhalten. die das Guajakbläuende Vermögen in hohem Grade besitzen und durch SO^3 in Folge der Ausscheidung von Cu^2 Cy opalescirend werden, wobei So^3 und HCy auftreten.

Es ergibt sich hieraus, dass die beiden Verbindungen Kupfercyanid und Cyanür-cyanid in Wasser, wenn auch sehr spärlich, doch noch merklich löslich sind und dass wohl in allen Fällen die Bläuung der Guajaktinctur durch eine der erwähnten beiden Cyanverbindungen bewirkt wird. Es mag daher auch ziemlich gleichgültig erscheinen, ob wir in einer Guajak bläuenden, kupferhaltigen Flüssigkeit das Cyanid oder das Cyanür-cyanid dieses Metalls anzunehmen haben, da die Einwirkung auf Guajak beiden in demselben Maasse zukommt. Neben der grossen Neigung des Kupfercyanids und Cyanürs, sich zu jener grünen, auch in crystallinischem Zustand bekannten Doppelverbindung Cu^2 Cy. Cu Cy 5 HO zu vereinigen, scheinen noch andere Verhältnisse es zu entscheiden, ob beim Zusammentreffen von CuO und HCy entweder nur das Cyasid oder das Cyanür-cyanid oder ein Gemenge beider entsteht; so namentlich die Concentration der Lösungen, insofern sich das Cyanid um so beständiger zeigt, je grösser die Verdünnung, und sodann der Umstand, ob sich CuO und HCy in freiem oder im Salzzustande befinden, wie denn z. B. bei Einwirkung von

freier Blausäure auf freies CuO stets das Cyanür-cyanid gebildet wird, während Cyankaliumlösung die Bildung von Kupfercyanid bewirkt, welche Verbindung sich ebenfalls durch energische Bläuung des Guajakharzes kennzeichnet. Wird dagegen KCy im Ueberschusse zu CuO gebracht, so entsteht die Doppelverbindung Kalium-Kupfercyanid, welche, ohne Zweifel in Folge der zwischen KCy und Cu Cy bestehenden Verwandtschaft, sich gegen Guajaktinctur indifferent verhält.

An die Auffindung der oben mitgetheilten Facta musste sich für Schönbein unmittelbar die Frage reihen, welches die consequenteste, den Vorgang am besten erklärende Formulirung jener Reaction sei. Während die gewöhnliche Annahme der Formeln Cu Cy und Cu^2 Cy für Kupfercyanid und Kupfercyanür die bei der Erwärmung des Cyankupfers (Cu Cy) erfolgende Entwicklung von Cyan und Bildung von Cyanür einfach durch die Gleichung $2\,Cu\,Cy = Cu^2\,Cy + Cy$ erklärt, ist sie anderseits genöthigt, zur Deutung jener oxydirenden Wirkungen des Cyankupfers auf Guajak, SO^2 oder andere oxydirbare Substanzen die Wasserzersetzung zu Hülfe zu nehmen. Nach dieser Ansicht würde demnach aus Cu Cy ein Antheil Cyan frei werden, dieses Cyan mit Wasserstoff aus HO Cyanwasserstoff bilden, der Sauerstoff dagegen in statu nascendi an das Guajak (oder die schweflige Säure) übergeführt werden. Eine derartige Wasserzersetzung und mittelbare Oxydation erschien jedoch Schönbein aus mehreren Gründen höchst zweifelhaft und er spricht daher in seiner Arbeit die Annahme aus, dass das Kupfercyanid und Kupfercyanürcyanid als eigentliche Verbindungen von Blausäure mit Metalloxyd, d. h. als cyanwasserstoffsaures Kupferoxyd und Kupferoxydul-oxyd aufgefasst werden müssen. Die

Möglichkeit dieser Auffassung wird schon durch den Umstand gegeben, dass weder die eine noch die andere Cyanverbindung in wasserfreiem Zustand bekannt ist, sondern beide bisher als Hydrate angesehen werden mussten; sodann aber erscheint diese Ansicht besonders desshalb geboten, weil das Cyankupfer nicht nur durch So^3 unter Bildung von HCy und SO^3 zu Cyanür reducirt wird, sondern sowohl den Jodkaliumstärkekleister als die Guajaklösung energisch bläut, somit gerade die für den ozonisirten Sauerstoff bezeichnendsten Reactionen hervorbringt. Nun ist daran zu erinnern und kann überhaupt nicht oft genug wiederholt werden, dass der Sauerstoff in statu nascendi nie wie das Ozon wirkt, es sei denn in Gegenwart solcher Substanzen, die wie das feinvertheilte Platin oder Eisenoxydul das Vermögen besitzen, neutralen Sauerstoff in den activen Zustand überzuführen, denn in diesem Zustande allein verbindet er sich z. B. mit Guajakharz zu jener charakteristischen blauen Substanz, die sich durch Schönbein's Beobachtungen entschieden genug als organisches Ozonid herausgestellt hat. Wir werden daher in unserer Reaction die Wirkung des thätigen Sauerstoffs wohl auf das Vorhandensein von Kupferoxyd zurückzuführen haben, und wenn die vollkommene Identität in den oxydirenden, ozonidischen Wirkungen der Eisenoxydsalze mit denen des Eisenchlorids, welche die gewöhnliche Annahme ebenfalls nur durch HO-Zersetzung erklären kann, uns zu Schlüssen über die Zusammensetzung des Eisenchlorids führt, die, weil naheliegend, hier kaum erörtert zu werden brauchen, so ist gewiss eine Wasserzersetzung durch Cyan noch weniger unsern chemischen Vorstellungen entsprechend, als eine HO-Zersetzung durch Chlor; vielmehr scheint die Thatsache, dass Eisenoxydsalze die

Guajakbläuung und andere Ozonreactionen um so leichter und energischer hervorbringen, je schwächer die Säure ist, entschieden darauf hinzudeuten, dass ein ähnliches Verhältniss auch bei den Kupferoxydsalzen obwalten könne. Dies ist denn auch die Ansicht Schönbein's, wenn ich seine Darlegung nicht unrichtig aufgefasst habe; als eine Stütze dieser Annahme führt er die Thatsache an, dass die Kupferoxydsalze mit schwächern Säuren, wie essigsaures und ameisensaures Kupferoxyd, die Guajaktinctur auch in wenig concentrirter Lösung ebenso wie Kupfercyanid zu bläuen vermögen. Da nun die Blausäure als eine der schwächsten bekannten Säuren anzusehen ist, so folgt von selbst, dass Cyankupfer oder nach seiner Schreibweise blausaures Kupferoxyd auch in sehr verdünnten Lösungen jene oxydirenden Eigenschaften zeigt. Schönbein setzt daher für die Guajakreaction statt der gewöhnlichen Gleichung:

$$2\,CuCy + HO + Guajak = Cu^2Cy + HCy + (O\ Guajak)$$

die Formel:

$$2\,(Cu\,O\,.\,HCy) + Guajak = Cu^2Cy + HCy + HO + (O.\ Guajak)$$

indem er annimmt, dass Cyankupfer (blausaures Kupferoxyd) sich mit Guajak in Kupfercyanür, Cyanwasserstoff, Wasser und die blaue Guajakverbindung umsetzen. Soll aber die Formel — und dies ist ja ihre einzige Bedeutung — ein möglichst getreuer Ausdruck dnr Thatsachen sein, so scheint mir eine noch etwas genauere Bezeichnung geboten, d. h. wir dürfen auf Grund der Arbeit Schönbein's und auch anderweitiger Facta das Kupferoxyd als Ozonid durch die Formel $Cu^2O.\overline{O}$ bezeichnen, wodurch sich für das Kupfercyanid $Cu^2\,O\overline{O}.2\,HCy$ ergibt; ja ich sehe sogar in dem Umstande, dass sich das Cyanid

so leicht mit dem Cyanür verbindet, die Nothwendigkeit, noch einen Schritt weiter als Schönbein zu gehen und auch dem Kupfercyanür die Formel $Cu^2O.HCy$ beizulegen, und schreibe nun für mich die obige Gleichung in folgender Weise: ($\overline{O}$ als Zeichen des ozonisirten Sauerstoffs)

$$(Cu^2O.\overline{O}.2\,HCy + Guajak = Cu^2O.HCy + HCy + (\overline{O}.Guajak).$$

In welcher Art diese Gleichung modificirt werden muss, wenn wir statt dem Cyanid das Cyanür-cyanid mit Guajakharz zusammenbringen, ergibt sich hieraus von selbst und ich muss es dem Urtheile der Leser überlassen, inwiefern diese Formel im Einklang mit dem Vorgange selbst steht. So viel zur nähern Beleuchtung der Beobachtungen meines hochverehrten Lehrers. Es schien mir nun nicht ganz ohne Interesse zu sein, einige andere Cyanverbindungen in Bezug auf ihr Verhalten zu Guajak zu prüfen und zugleich die Eisenpräparate in dieser Beziehung mit den Verbindungen des Kupfers einigermassen zu vergleichen.

Im Folgenden erlaube ich mir, einige bis jetzt gemachte bezügliche Beobachtungen mitzutheilen.

Was vorerst die Wirkungen der Kupferoxydsalze betrifft, so hat Schönbein, nachdem er die Bläuung der Guajaklösung und des Jodkaliumkleisters in Gegenwart selbst der minimsten Mengen von Blausäure und Kupferoxyd nachgewiesen, auch wieder an die damit in Beziehung stehende, aber längst bekannte Thatsache erinnert, dass concentrirte Lösungen eines CuOsalzes das Jodkalium unter Ausscheidung von Jod und Bildung von Cu^2J zersetzen, während nur wenig verdünnte Lösungen ganz ohne Wirkung sind, wie denn auch reines

Kupferoxyd weder die Guajaktinctur noch den KJ-Kleister zu bläuen vermag. Ich habe als Ergänzung hier beizufügen, dass ganz concentrirte Lösungen von CuO nicht nur den KJ-Kleister, sondern auch die Guajaktinctur, wenn auch schwächer, verändern, wenn sich die Kupferlösung im Ueberflusse befindet. In Bezug auf die Intensität beider Reactionen bei gleicher Verdünnung glaube ich in aufsteigender Linie folgende Reihenfolge wahrgenommen zu haben: schwefelsaures, salpetersaures Oxyd, Chlorid, essigsaures und ameisensaures Oxyd. Ausserordentlich energischer aber, als selbst die letztgenannten Salze wirken, wie hinreichend erwähnt, die beiden Cyan-Verbindungen, insofern auch die verdünntesten Salzlösungen die Reactionen bei Zusatz einer Spur HCy sofort eintreten lassen. Zugleich möge hier erwähnt werden, dass ausser Guajakharz durch das CuO in Verbindung mit HCy auch die Pyrogallussäure, das Anilin, Hämatoxylin und Brasilin verändert, resp. braun und röthlich gefärbt werden.

Verschiedene theoretische Gründe liessen mich vermuthen, dass neben den oben besprochenen Cyaniden des Kupfers auch diejenigen Verbindungen die Ozonid-Reactionen des Kupferoxydes zeigen werden, in denen die zusammengesetzten Radicale Cfy (Ferrocyan $=FeCy^3$) und Cfdy (Ferridcyan $= Fe^3Cy^6$) enthalten sind; diese Annahme ist durch die Versuche bestätigt worden. Ich finde in der That, dass das bekannte braune *Ferrocyan-Kupfer*, wie es durch Behandlung von Ferrocyankalium mit überschüssiger Kupferlösung erhalten wird, die Guajaktinctur ebenso schnell und intensiv zu bläuen vermag, wie das Kupfercyanid; in gleicher Weise verhält sich auch das *Ferridcyan-Kupfer* (erhalten durch Fällung einer Kupferoxydlösung mit Ferridcyankalium);

welches Präparat sich ausserdem namentlich durch sehr energische Bläuung des Jodkaliumkleisters auszeichnet. Aus diesem Verhalten des Ferro- und Ferridcyankupfers erklärt sich unmittelbar auch die fernere Beobachtung, dass in farblosen Gemengen sehr verdünnter Kupferlösungen mit Guajakharztinctur durch Zufügen einer verdünnten Lösung von Ferrocyankalium sofort eine starke Bläuung eintritt, gleich wie durch Blausäure oder Cyankalium, und dass umgekehrt farblose Gemenge von Guajakharztinctur und 2K. Cfy oder von KJ -Kleister mit 3K. Cfdy beim Zufügen auch sehr verdünnter Lösungen eines CuO-Salzes ebenfalls sich bläuen. Diese Bläuung bei Anwendung von Ferridcyankalium tritt in stärkerem Masse und bei merklich grösserer Verdünnung noch ein. Da beide Kupferverbindungen durch Wärme weit weniger zersetzbar sind, als das Cyankupfer, was schon daraus erhellt, dass auch scharf getrocknetes 2Cu. Cfy und 3Cu. Cfdy noch ebenso deutlich wie in feuchtem Zustande auf Guajak und Jodkalium-Kleister einwirken, während scharf getrocknetes Kupfercyanid keine Wirkung mehr zeigt, so erscheint hier die Erklärung des Vorganges durch die gewöhnlichen Formeln eher noch weniger befriedigend, als in dem besprochenen Falle des Kupfercyanids. Betrachten wir, wie sich dies aus den Verbindungen ergibt, das Ferrocyan als 2atomiges, das Ferridcyan als 3atomiges Radical, die Ferrocyanwasserstoffsäure (2H. $FeCy^3$) als 2-basische, die Ferridcyanwasserstoffsäure (3H. Fe^2Cy^6) als 3-basische Säure, so haben wir, um hier nur den Vorgang bei Ferrocyankupfer und Guajak zu besprechen, anzunehmen, dass von 2 Atomen des Körpers 2Cu. Cfy sich ein Atom Cfy lostrenne, um mit 2 Atom Wasser Ferrocyanwasserstoff und freien Sauerstoff zu bilden, welch' letzterer oxydirend

auf Guajak oder andere Körper wirkt; es würde dies durch die Gleichung ausgedrückt:

$$2\,(2\,Cu.\,Cfy) + 2\,HO = 4\,Cu.\,Cfy + 2\,H.\,Cfy + 2\,O.$$

Da nun meines Wissens, wie das Kupfercyanid und Cyanür-cyanid, so auch das Ferro- und Ferridcyankupfer Wasser enthalten, welches ohne beginnende Zersetzung nicht ausgetrieben werden kann, so kann ich kaum Anstand nehmen, auf die erwähnten Facta gestützt, diese Verbindungen als ferrocyanwasserstoffsaures und ferridcyanwasserstoffsaures Kupferoxyd zu betrachten, was um so eher erlaubt sein dürfte, als wir in andern Fällen durch andere Gründe ebenfalls genöthigt werden, Wasserstoffsäure als solche mit sauerstoffhaltigen Basen sich vereinigen zu lassen, wie z: B. bei den O.-haltigen Alcaloiden. Es würde sich daher für das Ferrocyankupfer die Formel $Cu^2O.\,\overline{O}.\,2\,HCfy$, für das Ferridcyankupfer $3\,(Cu^2\,O\,\overline{O}).\,2\,(3\,HCfdy)$ ergeben, indem wir dabei das Kupferoxyd (CuO) als Ozonid in seiner Formel verdoppeln und selbstverständlich dem Körper $Cu^2\,O\,\overline{O}$ den chemischen Wirkungswerth von 2 Atomen des alten CuO oder NaO oder HO beimessen So schreiben wir dann an die Stelle des obigen Schema's die Gleichung:

$$2\,(Cu^2\,O\,\overline{O}.\,2\,H.\,Cfy) + 2\,HO = 2\,(Cu^2\,O)\,2\,HCfy + 2\,HCfy + 2\,\overline{O}.$$

und nehmen an, dass bei der Reaction auf Guajak das ferrocyanwasserstoffsaure Kupferoxyd unter Freiwerden von 2 H. Cfy und Bildung des Guajakozonids zu ferrocyanwasserstoffsaurem Kupferoxydul reducirt werde. In durchaus analoger Weise haben wir den Vorgang bei dem Ferridcyankupfer aufzufassen; es sei daher in Betreff beider Kupferverbindungen nur noch erwähnt, dass ich bis jetzt noch keine direkten Versuche über ihre

Löslichkeitsverhältnisse bei Behandlung mit Wasser unternommen habe; inwiefern aber sich dasselbe oder ähnliches zeigen würde wie bei den beiden Kupfercyaniden, scheint schon aus zwei oben angeführten Thatsachen hervorzugehen.

Wenden wir uns von den Verbindungen des Kupfers zu denjenigen des Eisens, so tritt uns bei Vergleichung des Eisenoxyduls und Oxyds mit dem Kupferoxydul und Oxyd vor Allem die Thatsache entgegen, dass, während die beiderseitigen niedrigsten Oxydationsstufen (FeO und Cu^2O) sich gleich, d. h. neutral gegen oxydirbare Körper verhalten, das Eisenoxyd in seinen Salzen eine weit deutlicher sich bethätigende ozonidische Natur besitzt, als Kupferoxyd, daher auch, wie diess namentlich Schönbein nachgewiesen, durch eine Reihe oxydirbarer Substanzen leicht zu Oxydul reducirt wird, wogegen CuO diese Eigenschaft nicht unter allen Umständen und in weniger durchgehendem Masse zeigt. In irgend einem sichern Zusammenhange mit diesen Verhältnissen scheint mir das eigenthümliche Factum zu stehen, dass das Eisenoxydul in so hohem Grade das Vermögen besitzt, bei gewöhnlicher Temperatur neutralen Sauerstoff in seine thätige Modification überzuführen und sich damit zu Fe^2O^3 ($F^2O^2\overline{O}$) zu vereinigen, während Kupferoxydul nicht unter gleichen Umständen in Oxyd übergeht, wenn auch seine Salze ähnlich wie die Eisenoxydulsalze an der Luft sich in basische Oxydsalze umwandeln.

So zeigt sich denn auch in Bezug auf die Bläuung des Jodkaliumkleisters oder der Guajakharzlösung bei den Eisenoxydsalzen nicht ein so bedeutender Unterschied wie bei den Kupferoxydsalzen. Während von letzteren z. B. das Sulfat seine Wirkungen nicht oder nur sehr schwach, das Acetat weit stärker, das Cyanid

und Ferrocyanid aber sehr energisch hervorbringt, vermögen die Eisenoxydsalze die Guajaktinctur und den KJ.-Kleister auch in ziemlicher Verdünnung noch sehr augenscheinlich zu bläuen, obwohl auch hier, die Intensität der Reaction betreffend, sich analoge Verschiedenheiten, wie bei den Kupfersalzen, zeigen, insofern das an die starke Säure SO^3 gebundene Eisenoxyd schwächer zu wirken scheint, als das Acetat, Chlorid und Nitrat. Es musste sich nun darum handeln, die Cyanverbindungen des Eisens in nähere Beobachtung zu ziehen; da aber weder das Eisencyanür noch das Eisencyanid in ganz isolirtem und reinem Zustande hinlänglich genau bekannt sind, so glaubte ich mich darauf beschränken zu müssen, die dem Ferro- und Ferridcyankupfer entsprechenden Präparate, d. h. das Ferro- und Ferridcyaneisen zu prüfen; doch will ich hier nicht unerwähnt lassen, dass die in einem Gemenge von Eisenoxydul- und Oxydsalz durch Blausäure in alkalischer Lösung gefällte blaue Verbindung sich auch in Bezug auf die hier in Frage kommenden Verhältnisse ganz so wie das Berlinerblau verhält, welches durch Behandlung von Eisenoxydlösungen mit gelbem Blutlaugensalz entsteht. Dieses Berlinerblau oder Ferrocyaneisen, welchem die Formel $4\,Fe\text{-}3\,Cfy$ gegeben wird, vermag nach meinen Versuchen die Guajaktinctur in fast ebenso energischer Weise, als das Ferrocyankupfer zu bläuen. Hier wird die unmittelbare Beobachtung, die unter Umständen durch Aufschwemmung des Berlinerblaus in der Flüssigkeit irre geleitet werden könnte, dadurch bestätigt, dass die filtrirte, durchaus klare Flüssigkeit ebenso deutlich blau erscheint und dass diese Färbung durch alle jene reducirenden Reagentien, welche das Guajakozonid zerstören, ebenfalls verschwindet.

Anders verhält sich das sog. Turnbull'sblau oder Ferridcyaneisen mit der Formel 3 Fe. Cfdy. Diese Verbindung bleibt Guajak gegenüber indifferent, so ähnlich sie auch in so manchen Beziehungen dem Berlinerblau sein mag. Suchen wir nun nach einer befriedigenden Erklärung dieses eigenthümlichen Factums, so scheint mir eine solche nicht unmöglich, wenn wir, gestützt auf die bei den Kupferverbindungen erörterten Verhältnisse, auch hier unsere Ansicht über die Constitution dieser Cyanverbindungen einigermassen modificiren. Ohne wiederholt auf die Gründe einzugehen, welche in der Bläuung des Guajaks durch Eisenchlorid und Ferrocyaneisen eine Wasserzersetzung durch Chlor, Cyan oder Ferrocyan für mich wenig wahrscheinlich machen, möge nur darauf hingewiesen werden, dass selbst die Ansicht, welche das Berlinerblau als Verbindung von Eisencyanür-cyanid ($3\,FeCy + 2\,Fe^2Cy^3$) betrachtet, keine bessere Deutung seines Verhaltens zu geben vermag; denn auch das Ferridcyaneisen oder Turnbullsblau besteht dann aus Cyanür und Cyanid ($3\,FeCy + Fe^2\,Cy^3$) und es müssten nach Analogie mit dem Kupfercyanür-cyanid, sowohl das eine als das andere Eisencyanür-cyanid oxydirend auf Guajak einwirken.

Wohl aber glaube ich, geleitet durch die wohlbekannte Thatsache, dass das Ferrocyaneisen (Berlinerblau) durch Ferrocyankalium in *Eisenoxydsalzen*, das Ferridcyaneisen (Turnbullsblau) dagegen durch Ferridcyankalium in *Eisenoxydulsalzen* entsteht, annehmen zu müssen, dass wir in der ersten Verbindung ein wirkliches Eisenoxydsalz, in der zweiten aber ein Eisenoxydulsalz vor uns haben. Nach dem gleichen Schema, wie bei den Kupfercyanverbindungen, würde sich so für das Ferrocyaneisen die Formel ergeben: $2\,Fe^2\,O^3 . 3\,(2\,H\,Cfy.$

statt 4 Fe. 3 Cfy; für das Ferridcyaneisen dagegen 3 FeO. 3 HCfdy, statt 3 Fe. Cfdy. Auch hier möge wieder an die 2Atomigkeit des Ferrocyans (Cfy) und an die 3Atomigkeit des Ferridcyans (Cfdy) erinnert werden. Diese Anschauungsweise erklärt uns nicht nur, dass das Eisenoxydsalz (Berlinerblau), nicht aber das Oxydulsalz (Turnbullsblau) Guajaktinktur zu bläuen vermag (wie diess sämmtliche Ozydsalze, nie aber die Oxydulsalze thun), sondern sie steht auch in ausserordentlich einfacher Beziehung zu dem Umstande, dass das Berlinerblau, welches nach obiger Formel als Oxydsalz auf 2 Atome Oxyd die gesetzmässigen 3 Atome einer 2basischen (statt 6 Atome einer 1 basischen Säure) enthält, durch Kali oder Natron in Ferrocyankalium oder -natrium und *Eisenoxyd* übergeht, während anderseits das Turnbullsblau als Oxydulsalz durch die gleichen Agentien Ferrocyankalium und Eisenoxydul-oxyd bildet. Kaum dürfte es nothwendig sein, auch hier wieder zu erwähnen, dass beide Cyanverbindungen ihr chemisch gebundenes Wasser nicht ohne Zersetzung gänzlich zu verlieren vermögen, daher über die wirkliche Vertheilung des H und O verschiedene Hypothesen möglich sind; wohl aber möge hier an einige Verbindungen erinnert werden, die ebenfalls als Ferrocyaneisen aufzufassen sind, in denen das Eisen theilweise durch K oder H ersetzt ist, deren Formeln aber noch zur Stunde verschieden gefasst werden. Es sind diess 1°. Fe K. Cfy, entstehend durch Einwirkung von verdünnter SO^3 auf Blutlaugensalz, 2°. 3 Fe. K. 2 Cfy oder 2 Fe. Cfy, das sogen. weisse Cyaneisen, entstehend durch Vermischung oxydfreier FeO-Lösungen mit Ferrocyankalium, und 3°. 3 Fe 2 H. 3 Cfy, d. h. die durch Berührung von Berlinerblau mit HS, SO^2, Zn und andern reducirenden Substanzen entstehende Verbindung. Diese

in ursprünglichem, reinen Zustande weisslich gefärbten Ferrocyanüre sind durch die Eigenschaft charakterisirt, an der Luft von selbst, weit schneller jedoch durch oxydirende Agentien sich blau zu färben und dabei in Berlinerblau überzugehen, welches ebenso, wie das auf gewöhnlichem Wege erhaltene Ferrocyaneisen, oxydirend auf Guajaktinctur einwirkt. In's Besondere zeichnet sich in dieser Beziehung das unter 2⁰ angeführte sog. weisse Cyaneisen aus, welches sich bekanntlich nur dann weiss erhalten lässt, wenn die Fällung mit ganz luftfreien Lösungen von Eisenoxydulsalz und Blutlaugensalz vorgenommen und nach Luftzutritt sofort abgeschlossen wird. Geschieht diess nicht, so tritt sehr rasch eine Bläuung des weissen Niederschlages ein. Durch freies Ozon und ozonführende Körper, namentlich durch Blei- und Mangansuperoxyd in Verbindung mit verdünnter SO^3, durch Chromsäure und rothes chromsaures Kali, durch Uebermangansäure u. s. w. wird das weisse Ferrocyaneisen beinahe augenblicklich in die blaue Verbindung umgewandelt. Diess geschieht auch, wie schon vor längerer Zeit Schönbein nachwies, durch Eisenoxydsalze, welche dabei in Oxydulsalz übergehen, so dass eine gegebene Quantität salpetersaures Eisenoxyd mit der hinreichenden Menge der weissen Verbindung vermischt, sofort und gänzlich in Eisenoxydulsalz übergeführt wird. Ich kann nicht umhin, hier darauf hinzuweisen, dass in der Chemie kaum eine grössere, deutlichere Analogie in dem Verhalten zweier Substanzen besteht, als diejenigen unsers weissen Cyaneisens mit dem kohlensauren Eisenoxydul oder dem Oxydulhydrat, welche durch den atmosphärischen Sauerstoff und durch dieselben Oxydationsmittel in ebenso eigenthümlicher Weise verändert, d. h. zu Eisenoxyd oxydirt werden. Vereinige ich mit dieser

Betrachtung das Ergebniss einer Anzahl neuerer Versuche, nach welchen das feuchte, frisch gefällte Berlinerblau durch dieselben Substanzen langsamer oder schneller entfärbt und reducirt wird, welche die Eisenoxydsalze in Oxydulsalze umzuwandeln vermögen und wohin unter Anderm besonders SO^2, H^5, feinzertheiltes As, Sb, Zn, Cd, Pb, Fe, sowie Phosphor, H in statu nascendi, PH^3 AsH^3, Ameisensäure, Harnsäure, Carbolsäure, Morphium u. s. w. gehören, so kann ich mich kaum der Annahme entschlagen, dass jene drei angeführten weissen Cyanverbindungen, welche sich neutral gegen Guajak verhalten, als FeO-Salze, d. h. als Verbindungen der Ferrocyanwasserstoffsäure mit Eisenoxydul aufzufassen seien und nicht nur durch oxydirende Agentien in Berlinerblau (Oxydsalz) übergehen, sondern auch mit dem Manganoxydul- und Eisenoxydulhydrat das merkwürdige Vermögen theilen, eine allotropische Veränderung des neutralen Sauerstoffs der Luft, d. h. eine Verwandlung von O in $\overline{O}$ zu bewirken und so von selbst in Oxyd überzugehen. Nach dieser Voraussetzung würde sich die oben erwähnte Verwandlung des weissen Cyaneisens in Berlinerblau durch Eisenoxydsalze dadurch erklären, dass in der weissen Cyanverbindung das Oxydul durch das Oxyd ersetzt wird, während ersteres sich mit der Säure des Oxydsalzes verbindet, denn eine Oxydation des Oxyduls durch das Oxyd desselben Metalls ist selbstverständlich nicht annehmbar. Diess führt uns darauf, im Interesse des Verständnisses der angedeuteten Beziehungen des Berlinerblaues zum Eisenoxyd, daran zu erinnern, dass, wenn wir auch in Verbindungen thätigen Sauerstoff oder Ozon anzunehmen berechtigt sind, das Eisenoxyd nothwendig als Ozonid mit der rationellen Formel $Fe^2O^2\overline{O}$ angesehen werden muss, was zum Theil schon durch die

oxydirende Wirkung desselben auf die oben aufgezählten Materien, die auch freies $\overline{O}$ begierig aufnehmen, nahegelegt wird, namentlich aber durch das Factum, dass selbst Kupfer, Quecksilber und Silber, wenn auch langsamer, Eisenoxydsalz zu Oxydulsalz zu reduciren vermögen, eine Thatsache, welche die Oxydationsverhältnisse dieser zum Theil edlen Metalle keineswegs voraussehen lassen, die aber mit der oxydirenden Wirkung des freien Ozons auf Hg und Ag im Einklange steht, wenn auch in Fe^2O^3 thätiger O angenommen wird.

Was die Einwirkung von Cyankalium auf Eisensalze betrifft, so sei noch bemerkt, dass der in Oxydullösungen durch KCy entstehende gelb-röthliche Niederschlag (vielleicht eine Verbindung von FeCy mit KCy) Guajaklösung unverändert lässt; in Eisenoxydsalz entsteht bekannter Maassen durch KCy unter Bildung von Blausäure ein Niederschlag von Eisenoxydhydrat, der schwach bläuend auf Guajak wirkt und daher wohl von etwas basischem Eisenchlorid begleitet wird. Dass in dieser Reaction des KCy auf Fe^2O^3-Salz kein Eisencyanid niederfällt, sondern neben HCy Oxyd ausgeschieden wird, scheint mir mit manchen andern dieses Oxyd betreffenden Dingen nicht in grossem Widerspruche zu stehen; vielmehr erinnert diese Thatsache daran, dass unter gewöhnlichen Bedingungen Eisenoxyd auch mit Kohlensäure sich nicht verbindet, und meinerseits glaube ich, dass aus ähnlichen, obwohl uns nicht bekannten Gründen, auch HCy als sehr schwache Säure sich mit Fe^2O^3 nicht zu vereinigen vermag, dass aber Eisencyanid, das ich als $Fe^2O^3.\overline{O}.3HCy$ auffassen müsste, die Guajak-bläuende Eigenschaft noch in höherem Grade als $Cu^2O\overline{O}.2HCy$ (Kupfercyanid) besitzen würde, wenn es in freiem Zustande bekannt wäre.

Zum Schlusse dieser Mittheilungen über Kupfer-

und Eisenoxydsalze erwähne ich noch, dass unter den Cyanverbindungen des Silbers ganz besonders das Cyansilber (Ag Cy) und Ferridcyansilber (3 Ag. Cfdy) die Guajakharzlösung sehr entschieden bläuen, während die Silbersalze mit stärkern Säuren, wie die entsprechenden Kupferoxydsalze, nur von schwacher Wirkung sind, obgleich verschiedene Gründe auch in dem Silberoxyd thätigen O anzunehmen zwingen. Was die Cyanide des Goldes und Platins betrifft, so habe ich keinen Grund, daran zu zweifeln, dass $Au\,Cy^3$ und $Pt\,Cy^2$, wenn in isolirtem Zustande bekannt, gleichermaassen bläuend auf Guajak einwirken würden, insofern die entsprechenden Gold- und Platinsalze (Chloride) ebenfalls sich als energische Ozonide ausweisen. Endlich bleibt mir zu bemerken, dass die aus den Salzen der nicht ozonirten Basen, wie Zinkoxyd, Cadmiumoxyd, Bleioxyd, Manganoxydul u. s. w. dargestellten Cyan- und Ferrocyanverbindungen sich gegen die Guajaktinctur, wie zu erwarten war, gänzlich neutral verhalten. So veranlassen mich denn die im Vorstehenden besprochenen Erscheinungen, die Vermuthung auszusprechen, dass wenigstens bei denjenigen Metallen, die mit Sauerstoff Oxydationsstufen von ozonidischer und zugleich basischer Natur bilden, die einfachen und zusammengesetzten Wasserstoffsäuren des Cyans sich als solche mit den Oxyden zu wirklichen Salzen vereinigen; selbstverständlich kann diese Ansicht damit noch keineswegs für die übrigen Cyanide gelten, da ja z. B. Cyankalium durch Einwirkung des Cyangases auf Kalium erhalten werden kann. Dagegen glaube ich das eigenthümliche chemische Verhalten jener Stoffe um so eher besprechen zu dürfen, als die Kupfer-, Silber- und Eisensalze zu den wichtigsten pharmaceutischen Präparaten gehören nnd ausserdem die meisten Cyan-

verbindungen dieser Metalle in der analytischen Chemie eine nicht geringe Bedeutung besitzen. Wenn ich nun aber das Kupfercyanid, das braune Ferrocyankupfer, das grüne Ferridcyankupfer und das blaue Ferridcyaneisen als Ozonide zu betrachten geneigt bin und auch wohl einige bezügliche neue Formeln angeführt habe, so bin ich mir dabei nur zu wohl bewusst, dass chemische Formeln, deren einzig wahre Bedeutung in ihrer Uebereinstimmung mit chemischen Thatsachen liegt, nur bei dringender Nothwendigkeit zu verändern sind, und halte mit vielen Andern die oft allzu willkürliche Umänderung der Formeln nicht für den heilbringendsten Theil der modernen Chemie. Dagegen will mir scheinen, als ob eine etwas modificirte Anschauung über unsere Cyanide nicht nur durch diese neuesten Erfahrungen, sondern auch durch eine Reihe längst gemachter Beobachtungen nahegelegt werde, unter welchen eine der frühesten die ist, dass an der positiven Electrode der galvanischen Säule Eisenoxydulsalz und weisses Cyaneisen sehr schnell in Oxydsalz und Berlinerblau übergehen. In welcher Weise dieser Vorgang zu deuten sei, kann aber nach den Forschungen Schönbein's über den Einfluss electrischer Funken und Strömungen auf den Sauerstoff kaum mehr zweifelhaft sein.

Langenthal, im Dezember 1868.

Théophil Studer.

Neue Spezies von Tropidonotus.

(Vorgetragen den 20. Febr. 1869.)

Mit einer Tafel.

Beim Ordnen der Reptilien des hiesigen Museums fand ich unter der Bezeichnung *Vipera prester* ohne nähere Angabe des Fundortes, als Schweiz, eine schwarze Schlange, welche sich bei näherer Untersuchung als eine Art *Tropidonotus* herausstellte, und zwar von einer Anordnung des Schuppenpanzers, wie er sich sonst bei keiner Art dieser ziemlich artenreichen Gattung findet.

Ich lasse vorläufig die Beschreibung folgen und werde nachher die Kennzeichen nach ihrem spezifischen Werthe, nach dem Material, das mir zu Gebote stand, kritisch beleuchten.

Bekanntlich wird von Baird und Girard das *Genus Tropidonotus*, welches nach Jan 35 Spezies enthält, nach dem Habitus in 6 Subgenera abgetheilt, wobei unsere einheimischen Arten sich auf die Subg. *Entainia* (natrix) und *Tropidophorus* (tesselatus) vertheilen. Unsere Schlange gehört danach in das Subg. *Eutainia*, das sich hauptsächlich auszeichnet durch den nach hinten breiten, niedrigen und vom Rumpfe stark abgesetzten Kopf und die ovalen, mässig gekielten Schuppen.

Unsere Schlange ist charakterisirt:

Farbe: Rücken und Kopf einfach schwarzbraun mit geringem Metallglanz, Bauch blauschwarz, Kehle und Mentalgegend weiss, die Unterlippenschilder dagegen schwarzbraun bis auf das [5]) und [6]); die weisse Farbe verschwindet gegen den Bauch zu und löst sich noch

im obern Drittel in verwaschene weisse Flecken auf, die, gegen die Mitte an Zahl abnehmend, endlich verschwinden.

Schilder des Scheitels wie bei der Ringelnatter. Oberlippenschilder 7, das 3. und 4. berührt das Auge; Temporale 1, Postoculare 4, Præoculare 1, Frenale 1, sehr klein und viereckig, höher als breit. Schuppenreihen 20.

Das *Gebiss* weicht, soweit ich es, ohne das Thier zu beschädigen, untersuchen konnte, von der Ringelnatter nicht ab, die Zähne des Ok. stehen in einer ununterbrochenen Reihe und nehmen an Grösse allmälig zu.

Dimensionen: Länge 2′ 7″, Kopf $^1/_{30}$′ Schwanz $^1/_5$′.

Im Habitus gleicht unsere Schlange, nach den vier Eutainia-Arten, welche unser Museum besitzt, am meisten der Ringelnatter. Doch ist im Ganzen der Kopf schmaler, höher, in der Ohrgegend weniger aufgetrieben, auch scheint sich die Schnauze rascher zuzuspitzen, indem die Gegend von den Augen zur Schnauze kürzer ist als bei der Ringelnatter.

Was nun den Werth der Merkmale anbelangt, so ist erstens die Farbe das wenigst wichtige. Man kennt von vielen Schlangen schwarze Varietäten, welche eine ganz ähnliche Farbenvertheilung besitzen. So besitzt unser Museum eine schwarze Varietät von *Elaphis radiatus*, ebenfalls oben und unten schwarz, mit weisser Kehle. Die schwarze Viper *Vipera prester* ist längst als Varietät der *Vipera aspis*, nicht *berus*, wie man oft angegeben findet, anerkannt. Dumeril beschreibt eine schwarze Varietät der *Eutainia saurita*, ganz ähnlich der unsrigen. Eine schwarze Varietät der Ringelnatter erhielt unser Museum erst kürzlich aus der Umgegend Bern's, das jedoch die charakteristischen Mondflecken am Halse

noch zeigt. Immerhin zeigen diese schwarzen Varietäten nie den Glanz, den unser Exemplar hat.

Mehr Gewicht als specifisches Merkmal ist auf die Vertheilung der Kopfschilder zu legen. Doch kommen auch hier Abweichungen vor. So finde ich bei 20 Ringelnattern, die ich darauf untersuchte, in einem Fall nur 6 Oberlippenschilder, in einem andern das oberste Postorbitale der linken Seite mit den Supraorbitale verwachsen, in zwei weitern Fällen nur 2 Postorbitalia, das eine aber viel grösser als das andere, so dass hier offenbar eine Verwachsung zwischen zwei Schildern stattgefunden hat. Doch sind diese Anomalien sämmtlich nur einseitig.

Aehnliche Anomalien finden sich auch bei *Trop. tesselatus* und bei *Amphies ma tigrinum.*

Eine grosse Constanz finde ich dagegen in der Zahl der Schuppenreihen, und zwar bei allen Individuen einer Species, die ich darauf untersuchte. In der Vertheilung der Augenschilder hat unsere Schlange in der ganzen Gattung nur einen Vertreter, nämlich *Trop.* (Eutainia) *Marciana* B. u. G., die sich aber durch andere Merkmale genügend unterscheidet.

Es mag nun freilich gewagt sein, bei den gegenwärtig schwankenden Begriffen der Species auf ein einziges Individuum hin eine eigene Art gründen zu wollen, und ich möchte auch einstweilen nur auf diese jedenfalls von den andern Arten sehr abweichende Form aufmerksam machen, indem es möglich wäre, dass sich dieselbe noch in einem oder dem andern Museum als Varietät der Ringel- oder Würfelnatter fände. In letzterem Falle würde wohl dieselbe als neue Art unserer sonst so armen Reptilienfauna hinreichend berechtigt sein.

A. Gruner

Ueber das leuchtende Holz, vulgo Scheinholz.

(Vorgetragen den 2. März 1869.)

Das sog. „Scheinholz“ ist schon öfters Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen gewesen; so haben namentlich *Heinrich*, *Dessaignes*, *Böckmann* und *Gärtner*, nebst *Spallanzi* vom chemischen Standpunkt, *W. Hofmeister* und *A. de Bary* aber mehr vom botanischen Standpunkte diese merkwürdige Erscheinung untersucht, ohne jedoch zu einem befriedigenden Nachweis über den wahren Grund derselben gelangt zu sein.

Die grosse Schwierigkeit bei diesen Beobachtungen beruht in dem Umstand, dass das Leuchten des faulenden Holzes nur bei völligem Lichtabschluss wahrgenommen werden kann. Auch findet dasselbe nicht nur an der Oberfläche des Holzes statt, sondern es zeigt sich ebenfalls inwendig in der Holzmasse, wenigstens bis auf eine gewisse Tiefe, daher der Erfolg eines äusserlich in Contact gebrachten Reagens nicht sofort zu erkennen ist. Das leuchtende Holz ist ganz von Wasser imprägnirt; dabei besitzt es noch einen gewissen Grad von Festigkeit und zeichnet sich durch einen gewissen Grad von *Durchscheinigkeit* aus, in Folge deren nicht nur das Leuchten an seiner Oberfläche, sondern gleichzeitig auch die Lichtentwicklung aus den inneren Holzschichten dem Auge sichtbar wird, und eben erst vermittelst der *Summirung* der Lichtausstrahlung der leuchtenden Holzmasse gewinnt dieselbe eine für unsere

Wahrnehmung genügende Intensität. Daher ist es auch unthunlich, ein feines Splitterchen des Scheinholzes bei Lichtabschluss unter dem Mikroskop beobachten zu wollen. Ein solches Splitterchen besitzt gar keine wahrnehmbare Lichtausstrahlung. Die mikroskopische Beobachtung am Tageslichte aber lässt zwar wohl kleine Pünktchen (ob Pilzsporen?) auf der durchscheinenden Zellmembran erkennen, wobei es jedoch unentschieden bleibt, ob dieselben gerade den leuchtenden oder den nichtleuchtenden Stellen des faulenden Holzes angehören. Unter der Loupe besehen erscheint das Scheinholz oberflächlich gallertartig aufgequollen. Doch ist es uns nicht gelungen, durch Reiben oder irgendwie eine leuchtende Substanz vom Holzfaserstoff abzusondern. Wird ein Stückchen leuchtendes Holz im Porcellanmörser zerrieben, wozu schon ein starker Druck gehört, so verschwindet, vermuthlich in Folge der durch die Reibung verursachten Wärmeentwicklung, das Leuchten. Denn, während dasselbe beim Untertauchen des Holzes in Brunnwasser bei der Zimmertemperatur fortdauert, so schwindet es schon bei einer Erwärmung des Wassers auf 30—32° R. In gekochtem und wieder abgekühltem Wasser verliert es bei Luftabschluss allmälig auch das Leuchtvermögen, erhält es jedoch wieder an der Luft. Ebenso hört beim freiwilligen Austrocknen des Holzes in der Zimmertemperatur das Leuchten des Holzes auf und wird dann in der Feuchtigkeit nicht wieder leuchtend (wenigstens nicht in den ersten Tagen).

Wie bereits erwähnt, ist das leuchtende Holz, welches bekanntlich vorzugsweise an den faulenden Brunnleitungsröhren gefunden wird, die aus Stämmen der sogen. Rothtanne, *Pinus Abies L.*, gebohrt sind, von Wasser imprägnirt. In der That verlor ein solches

Stück Holz, bei circa 25° R. getrocknet, 82 Proc. Feuchtigkeit, während frisch gefälltes Tannenholz höchstens 69 % Feuchtigkeit enthält (durchschnittlich aber circa 50 Procent. *)

Es geht schon aus den hievor erwähnten wenigen Beobachtungen mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass dieses Leuchten von einem durch die Anwesenheit des Wassers und der Luft vermittelten, langsamen Oxydationsprocess begleitet ist, was übrigens noch durch folgende Versuche zum Theil bestätigt wird. **)

In Weingeist, Aether, fetten Oelen und in Seifenwasser, ebenso in Kirschlorbeerwasser und in einer Auflösung von Kupfervitriol erlischt das Leuchten des Holzes sehr bald und tritt auch nach Entfernung der benannten Flüssigkeiten nicht wieder hervor; dasselbe tritt, wiewohl langsamer, bei Anwendung sehr verdünnter Schwefel- und Salpetersäure ein. Doch auch bei Anwendung solcher wässeriger Flüssigkeiten, die sauerstoffreiche Salze aufgelöst enthalten oder sonst die Oxydation beschleunigen, tritt ein allmäliges Aufhören des Leuchtens ein; so mit chlorsaurem Kali, rascher noch mit übermangansaurem Kali, wobei die Uebermangansäure sofort zersetzt und das Holz dunkelbraun gefärbt wird. Aehnlich wie chlorsaures Kali verhielt sich verdünnte Chlorkalklösung. Die Lösung des chlorsauren Kali hat jedoch das Eigenthümliche an sich, dass das leuchtende Holz, nachdem es allmälig darin erloschen, *an der Luft wieder zu leuchten anfängt.* Die nämliche Erscheinung zeigt sich während

*) Nach Schubler. Siehe Muspratt's Chemie.

**) Doch konnte in einem mit destillirtem Wasser gefüllten, umgekehrten Reagensglase, wohin ein Stück Scheinholz gebracht ward, durchaus keine Kohlensäureentwicklung wahrgenommen werden, wiewohl das Leuchten mehr als 12 Stunden anhielt. —

und nach dem Eintauchen des Scheinholzes in Kohlensäuregas, und zwar kann derselbe Versuch mit dem nämlichen Stück Scheinholz öfters wiederholt werden. Dasselbe gilt nach *Heinrich*'s Beobachtungen vom Wasserstoff-, Stickstoff- und Phosphorwasserstoffgas. Im Ammoniakgas hingegen geht das Leuchtvermögen sofort und bleibend verloren. Hiebei ist zu bemerken, dass durch's Ammoniak das leuchtende Holz auch seine schwach saure Reaction verliert, wodurch blaues Lacmuspapier geröthet wird.

In Sauerstoffgas, zumal wenn es vermittelst Schütteln mit Phosphor ozonisirt wird, behielt das Holz drei Tage lang seinen Schein, immerhin aber scheinbar nicht stärker als in atmosphärischer Luft.

Da die Frage nahe lag. ob bei diesem Leuchtprocess das Ozon im Spiel sein möchte, so stellte ich auch einige Versuche speziell in Rücksicht hierauf an.

Bei der Berührung des Leuchtholzes mit einem Stück in schwache Guajakharztinctur getauchtes Reagenspapier wird dieses leztere an der berührten Stelle allmälig gebläut; nicht so aber ein Stück mit Jodkalium-Kleister bestrichenes Reagenspapier. Besonders bemerkenswerth scheint uns aber das Verhalten, dass ein Stück leuchtendes Holz, in schwache Guajaktinctur eingetaucht, die, soweit als keine Harzabscheidung erfolgt, mit Wasser verdünnt wird, — seine Leuchtkraft verliert, wobei aber *die leuchtenden Stellen ungleich stärker blau sich färben*, als die nicht leuchtenden Theile.

Beim Eintauchen in einen stark verdünnten Jodkalium-Kleister (auf 10 Amylum 1 Theil Jodkalium) dauert das Leuchten noch ziemlich lange an und die Flüssigkeit bleibt weisslich-trübe; ebenso zeigt das Holz keine dunklere Färbung. Wird aber der Kleister mit Schwefel-

säure schwach angesäuert, so hört das Leuchten schneller auf und das Holz färbt sich, besonders an den leuchtenden Stellen, mehr oder minder violett.

Dieses Verhalten des leuchtenden Holzes zum Guajakharz und zu Jodwasserstoffsäure-Kleister scheint uns zur Annahme zu berechtigen, *dass das Ozon als Hauptursache des Leuchtens des faulenden Holzes zu betrachten sei*, was meines Wissens bisher nicht bekannt gewesen und nicht ausgesprochen worden ist.

Wie es aber kommt, dass gewisse Stellen des faulenden Holzes, sei es unter Ozon*bildung*, sei es unter dem *Einfluss* des Ozons, leuchtend werden, ob ein gewisses Stadium des Fäulnissprocesses hiezu erforderlich sein, und worin dieses Stadium bestehe, das bleibt freilich erst noch zu ermitteln. Sicher ist es, dass das faulende Holz, so lange es noch einen gewissen Grad von Compactheit besitzt, nicht leuchtet; ebensowenig aber, wenn es bereits weich und leicht knetbar, breiartig geworden ist. Das dazwischenliegende Stadium, da die Cellulose anfängt seine organische Structur zu verlieren und eine Art fester Gallerte zu bilden, die zwischen dem festen Holzfaserstoff eingebettet zu sein scheint, dieses Uebergangsstadium scheint dem Auftreten des Leuchtprocesses besonders günstig zu sein. Ob die wärmere Temperatur der Sommernächte auch erforderlich sei, während welcher diese Versuche angestellt wurden, könnte ich nicht bejahen. Jedenfalls bilden aber Feuchtigkeit und Luftzutritt zwei unerlässliche Factoren beim Leuchten des faulenden Holzes. Da mir keine Luftpumpe zu Gebote stand, so konnte ich das Verhalten desselben im luftverdünnten Raume nicht beobachten.

C. von Fischer-Ooster.

Ueber die Rhätische Stufe in der Umgegend von Thun.

(Vorgetragen den 3. April 1869.)

Mit 4 Tafeln.

Einleitung.

Es war, glaube ich, im Jahr 1850, dass die ersten Petrefacten aus der Rhätischen Stufe von Hrn. Prof. Escher von der Linth auf Schweizerboden gefunden worden sind, wie es im XIII. Bande der *Neuen Denkschriften* (Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg) zu lesen ist. Hr. Prof. Merian in Basel, der die Bestimmung der Petrefacten übernahm, glaubte in denselben Repräsentanten des Keupers zu sehen und nannte sie Oberes St. Cassian. — Später wurde der Name *Kössner Schichten* von den österreichischen Geologen für diesen Schichtencomplex eingeführt nach einer durch Petrefacten-Reichthum berühmten Localität in Tyrol.

Es ist jetzt 11 Jahre her, dass Hr. Brunner-von Wattenwyl zum ersten Male des Vorkommens der Kössner Schichten in den Berner-Alpen Erwähnung that*) und zwar mit Aufzählung dreier charakteristischer Petrefacten aus dieser Zone:

Plicatula intusstriata *Em.*
Spirifer uncinatus *Schafh.* und
Hemicidaris florida *Mer.*

*) Siehe dessen Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns in den „Neuen Denkschriften der schweiz. Naturforscher", Vol. XV. (1857).

Seit dieser Zeit ist eine umfangreiche Litteratur über den mit diesem Namen belegten Schichtencomplex erschienen, von der ich nur Stoppani's „couches à Avicula contorta" (*Géologie et Paléontologie en Lombardie*, Sér. III) als eines Hauptwerkes, und H. E. Renevier, Abhandlung „sur l'Infralias des Alpes vaudoises" (*Bulletin de la Soc. vaudoise d'hist. nat.*, VIII, p. 39—87) erwähne; aber auch die Bezeichnung desselben hat vielfache Modificationen erlitten. Zu den 10 Synonymen, welche Stoppani („couches à Avicula contorta", page 12) anführt, müssen zwei neue hinzugefügt werden, denn die Namen: Infralias, Contortaschichten, Bonebed, Cloake, Gervilienschicht, Oberes St. Cassian, Azzarolaschicht u. s. w. sind in neuerer Zeit durch die Benennung: „Rhätische Stufe", zuerst durch Gümbel eingeführt, verdrängt worden. Es ist zu hoffen, dass es dabei verbleiben werde und dass die letzte von Hrn. Pflücker in Göttingen vorgeschlagene Neuerung: „das Räth" zu schreiben, anstatt Rhätische Gruppe oder Rhätische Stufe, nicht Eingang finden werde bei den Geologen, besonders aus internationalen Rüksichten — denn was würden Engländer und Franzosen mit diesem Worte machen? *)

Der Schichtencomplex, welcher mit dem Namen „Rhätische Stufe" jetzt allgemein bezeichnet wird, bildet, wie bekannt, die Grenzscheide zwischen Trias und Lias. Die Frage, ob sie als das oberste Glied der erstern oder das unterste des letztern angesehen werden sollen, scheint mir nur ein locales Interesse zu haben. Bei uns im Kanton Bern, wo die ältern Formationen, mit Inbegriff der Hauptglieder der Trias, ganz zu fehlen scheinen, ist gar kein Grund vorhanden, die in engster Verbindung

*) Vid. *Zeitschrift der deutschen Geolog. Gesellschaft*, XX, p. 397.

mit dem *untern Lias* vorkommenden Rhätischen Schichten in die Trias zu versetzen. Wir müssen sie als das unterste Glied der Juraformation betrachten, auf welches der untere Lias folgt, wo aber die Grenzscheide zwischen beiden oft schwer festzustellen ist, indem beide Formationen mehrere gemeinschaftliche Petrefacten aufzuweisen scheinen.

Seit der Veröffentlichung der Abhandlung von Hrn. Brunner ist nur von Hrn. Stoppani ein kurzer Bericht über das Vorkommen der Schichten mit Avicula contorta Portl. an der Stockhornkette bei Blumisteinallmend erschienen *) mit Aufzählung von 6 Petrefacten, welche ihm durch Hrn. Alph. Favre, den berühmten Geologen von Genf, zur Bestimmung mitgetheilt worden waren, nämlich

Cardinia depressa *Ziet.*
Pleurophorus sp. *Stopp.*
Mytilus psilonoti *Qu.*
Pecten Valoniensis *Defr.*
Anomia Revonii *Stopp.*
Terebratula gregaria *Süss.*

Alle diese Arten besitzt unser Museum seit der Einverleibung der reichen Ooster'schen Sammlung mit demselben, sowie eine Menge anderer von den Gebrüdern Meyrat am Langeneckgrat gesammelter, mit deren Bestimmung ich diesen Winter beschäftigt war. Zudem wurde im Laufe vorigen Sommers von dem eifrigen Petrefactensammler G. Tschan, von Merligen, ein neuer Fundort für Rhätische Petrefacten entdeckt; es ist die Spiezfluh am Thunersee und der Rebberg dahinter. Auch hier zeigt sich die rhätische Stufe in der Nachbarschaft

*) *Des couches à Avicula contorta en Lombardie*, par l'abbé A. Stoppani, p. 192—194.

von Gyps- und Rauchwacke, denn es ist diese letztere Felsart, auf welcher Schloss und Kirche von Spiez gebaut sind.

Es ist hier der Ort, darauf aufmerksam zu machen, dass Hr. Brunner-v. Wattenwyl wohl der Erste war, der nachgewiesen hat (schon anno 1857), dass die verschiedenen Gebirgsketten, die durch ihr Zusammenschieben das Profil der Stockhornkette bilden, wie wir es von Thun aus sehen — jeweilen durch ein *Hervorbrechen von Gyps und Rauchwacke* von einander getrennt werden. Da nun bei uns die Liasformation das tiefste ist, so hätte er eben so gut sagen können: Der Gyps und die Rauchwacke zeigen sich jeweilen unter dem Lias. Allein dieser Ausspruch ward erst zwei Jahre später von Hrn. A. Favre in Genf gethan*) und so formulirt:

„La plupart des couches de cargneule et de gypse „des Alpes de Savoie appartiennent au terrain des marnes „irisées et cet âge me paraît démontré pour toute couche „de cargneule et de gypse qui se trouve associée au „terrain jurassique inférieur. —“

Diese Ansicht fand erst in den letzten Jahren eine allgemeinere Anerkennung und wird im *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2. Ser., XXIV, p. 616 (1867) von Hrn. Dieulafait also resumirt:

„Tous les gypses des terrains secondaires de la „Provence font partie des marnes irisées ou du moins „n'appartiennent pas à une époque plus récente,“ nachdem er pag. 608 u. ff. als Anhänger dieser Ansicht unter den französischen Geologen die Herren E. Dumas, Fournet, Rouville und Reynès, Alph. Favre, Hébert und Coquand genannt hatte.

---

*) Siehe dessen *Mémoire sur les terrains liasiques et keupériens de la Savoie* (1859), p. 38.

Gesteinscharakter.

Bevor ich die einzelnen Fundorte von Petrefacten der Rhätischen Stufe in der Umgegend von Thun erörtere, wird es zweckmässig sein, die verschiedenen Gesteinsarten zu betrachten, in denen die Petrefacten bei uns vorkommen, um daraus wo möglich einen Schluss ziehen zu können auf die Aequivalenz einzelner unserer Schichten mit solchen der Nachbarländer; ich sage wo möglich, denn es ist wenig wahrscheinlich, dass dieselben Petrefactenarten auf grosse Entfernungen hin sich immer in Schichten desselben Gesteins wiederfinden; nicht nur das Gestein wird ändern, sondern auch die Fauna in ihrer Zusammensetzung. Petrefacten, die an einem Orte in derselben Schicht bei einander sind, können in grosser Entfernung einen verschiedenen Horizont einnehmen: —

1) *Lumachellenkalk.* Die Steinart, welche die reichste Ausbeute an rhätischen Petrefacten bei uns aufweist, ist ein im frischen Bruche bald bräunlicher, bald mehr grauer Kalk voll von kleinen Muscheln und deren Fragmente. Die Verwitterungsfläche ist bräunlich oder ocherfarben und ganz mit kleinen, meist schwer bestimmbaren Bivalven überzogen, wie solche Stücke in Cappelini's *Fossili infraliassici delle Spezia* auf tab. III, f. 13 und tab. IV, f. 3 abgebildet sind. Es mögen ähnliche Platten sein, die im Hannöver'schen von den Arbeitern als Gurkenkernplatten bezeichnet werden *). In dieser Steinart sind die meisten Petrefacten, die unser Museum vom Ringgraben, von Bärschwand, von Blumisteinallmend (3 Fundorte des Langeneckgrates) besitzt, sowie die meisten im Rebberg bei Spiez gefundenen, und die we-

*) Siehe Dittmar, *Contortazone*, p. 16.

nigen, die wir vom Seelibühl haben. Einige der charakteristischsten Petrefacten der Rhätischen Stufe aus dieser Muschelbreccie sind folgende Arten:

Leda alpina *Winkl.*	Avicula contorta *Portl.*
Schizodus Ewaldi *Born.*	Gervilia inflata *Schafh.*
Cardita austriaca *Hau.*	„ præcursor *Qu.*
Cardinia depressa *Ziet.*	Pecten Valoniensis *Defr.*
Myophoria postera *Qu.*	„ Falgeri *Mer.*
Cardium Philippianum *Dunk.*	Plicatula intusstriata *Em.*
Mytilus minutus *Goldf.*	„ Archiaci *Stopp.*

Placunopsis Schafhäutli *Winkl.*

2) *Sandiger Kalk*, der in *grobkörnigen Sandstein* übergeht. In der Nähe des Wasserfalles, den die Gürbe auf der Neunenen-Alp, westlich von Oberwirtnern, bildet, war, als ich das erste Mal dorthin kam, eine Felsbank von nur wenigen Fuss Mächtigkeit und geringer Ausdehnung eines durch Verwitterung röthlichen, weiter innen aber blau-grauen sandigen Kalkes voll von Abdrücken einer Lima und eines Pecten. — H. Brunner erwähnt diesen röthlichen Kalk von Neunenen bei Behandlung des Untern Jura (siehe pag. 10 seiner citirten Abhandlung) und fügt dann bei: „Das nämliche Gestein „mit denselben Fossilien tritt am Glütschbade bei der „Kander in Verbindung mit Rogenstein und Rauchwacke „auf. Nach der Lagerung könnte dieses Gestein wohl „zum Lias gehören, aber die angeführten organischen „Reste sind zu wenig charakteristisch, um sichere Schlüsse „daraus zu ziehen.“ Allein auch die Beschreibung, die Hr. Brunner auf der Seite 9 im vierten Alinea von unten von einer Varietät des *Untern Lias* gibt, passt vollkommen auf die Felsart vom Neunenenfall, und die Petrefacten, die unser Museum aus dieser Schicht besitzt, lassen keinen Zweifel darüber, dass wir es hier nicht mit dem *Untern Jura*, sondern mit dem *Untern Lias*,

wenn nicht schon mit der *Rhätischen Stufe* zu thun haben.

Die Lima ist Lima Valoniensis Defr. (= L. punctata Stopp.) und der Pecten ist G. Thiollieri Mart. (Dumortier, *Infralias*, tab. X, f. 4—7), den ich übrigens nicht für verschieden halte von P. Falgeri Mer. —

Bei einem spätern Besuche hatte ich Mühe, die Felsbank mit dem röthlichen Kalke neben dem Wasserfall auf Neunenenalp wiederzufinden, indem die Herren Meyrat sie wahrscheinlich der enthaltenen Petrefacten wegen theilweise weggesprengt hatten. Sie war angelehnt an die steile Felswand, über welche die Gürbe fällt und welche dem Ansehen nach aus einem hellgrauen Rogenstein besteht, der aber in grobkörnigen, weisslichgelben Sandstein übergehen muss, aus welchem unser Museum folgende Petrefacten besitzt:

Avicula contorta *Portl.*
„ Bavarica *Schafh.*
Cardita austriaca *Hau. var.*
„ munita *Stopp.*
Pecten Valoniensis *Defr.*
„ Hehlii d'Orb.
„ Schafhäutli *Winkl.?*
Lima exaltata Terq.?
Ostrea irregularis *Goldf.*
Spiriferina Münsteri *Dav.*

Es scheint dieser Sandstein dem *grés infraliasique* der französischen Geologen zu entsprechen und bildet mit dem sandigen Kalk bei uns das oberste Glied der Rhätischen Stufe.

Ich habe bereits gesagt, dass der Hügel, welcher den östlichen Ausläufer der Zwiselberge bildet und dessen Schichten blosgelegt wurden, um der Poststrasse von

Thun in's Simmenthal Platz zu machen, theilweise aus diesem grobkörnigen Sandstein besteht.

3) *Dolomit.* Eine andere Felsart, welche in der Rhätischen Stufe unserer Gegend Petrefacten enthält, ist geschichteter Dolomit. Ich traf ihn bisher nur an der Nordseite des Langeneckgrates an, wo er noch unterhalb der Hütten von Unterwirtnern zu Tage tritt. Wenn man den Fussweg nach Blumistein hinabsteigt, so liegt dieser Dolomitbruch rechter Hand. Das Gestein desselben ist schmutzig graugelb, von crystallinischem Gefüge. Einzelne Blöcke davon sind voll von kleinen Bivalven und Gasteropoden, deren Schalensubstanz meist durch einen hohlen Raum ersetzt ist und die daher meistens unbestimmbar sind. Unter denselben habe ich indessen folgende erkannt:

Leda alpina *Winkl.*
„ Deffneri *Stopp.*
Schizodus Ewaldi *Born.*
Neritopsis Oldæ *Stopp.*

Etwas weiter unten tritt Gyps zu Tage; es ist wahrscheinlich, dass der Dolomit mit demselben in Verbindung steht.

4) *Braune Mergel.* Verfolgt man den Fussweg von Unterwirtnern nach Blumistein noch weiter abwärts, so gelangt man, wenn man den Weg durch den Wald einschlägt, nach einiger Zeit an eine Lichtung, wo die Tannen in allen Richtungen durcheinander wachsen, in Folge von Rutschungen, die häufige Regengüsse in dem mergligen Untergrunde hier an dem steilen Abhange gegen das Bett der Gürbe zu verursacht haben. Diese Mergel enthalten häufig Corallen — Rhabdophyllia longobardica Stopp. und Nester von Terebratala gregaria Süss. Es sind diese Mergel, welche einige Fischzähne

Fundort für Ammonites serpentinus, radians, Belemnites elongatus Mill. u. a. ist.

An dem mittlern Theile des Langeneckgrates, an der Südseite, wo eine Hütte mit der Benennung „im Kirschgraben“ steht, scheinen die Schichten des obern Lias weggeschwemmt worden zu sein und der mittlere Lias zu Tage zu treten. Allein von derselben Localität besitzt unser Museum auch Ammoniten, die offenbar dem untern Lias angehören, wie A. Oxynotus, raricostatus, Conybecari u. a. — Ob hier eine Verwechselung der Fundorte stattgefunden hat, oder ob die Herren Meyrat bei ihren Nachgrabungen auf Petrefacten hier wirklich schon bis auf den untern Lias gelangt sind, oder ob die Petrefacten des mittlern und untern Lias hier in denselben Schichten vereint vorkommen, kann ich nicht entscheiden. Möglich ist, dass der Gypsstock, der am südwestlichen Ende des Berges, sowie an dem nordöstlichen Abhange über Blumisteinallmend zu Tage tritt, Verwerfungen veranlasst haben mag, die dieses erklären. Soviel steht fest, dass unter den Petrefacten, die unser Museum mit der Bezeichnung „Blumisteinallmend“ besitzt, nur die aus der Rhätischen Stufe durch ihr Gestein erkennbar sind, während es unmöglich ist, das Gestein der Unterliaspetrefacten von dem der Arten des mittlern Lias zu unterscheiden. Es scheint auch von der Rhätischen Stufe zum Unterlias ein allmäliger Uebergang stattzufinden, indem wir mehrere als ächt rhätisch allgemein anerkannte Arten besitzen, deren Steinart sich nicht von der des Amm. Oxynotus Qu. unterscheiden lassen, so Pholadomya lagenalis Schafh., Myoconcha psilonoti Qu., Cardinia depressa Ziet. Auf der andern Seite zählt Hr. Renevier in seinem Aufsatze über die

Rhätische Stufe in den Waadtländeralpen *) mehrere Arten zu seinem Etage Hettangien (Schichten des Ammonites angulatus des untern Lias), die bei uns in der Lumachelle der eigentlichen Rhätischen Stufe vorkommen, so Pholadomya prima Qu., Spondylus liasinus Terq. (= Plicatula intusstriata Em.), Ostrea irregularis Goldf.

Da bei uns Ammonites angulatus gar nicht gefunden worden ist, und die meisten Ammoniten und Belemniten von Blumisteinallmend schon zur obern Zone des untern Lias und zum Mittellias gehören, so kann ich bei uns wenigstens kein Etage Hettangien erkennen, sondern rechne alle Arten, die nicht in der Muschelbreccie vorkommen, einfach zum untern Lias.

Ueber den Fundort in der Nähe des Gürbefalles auf Unterneunenen-Alp und die dortigen stratigraphischen Verhältnisse habe ich mich bereits auf Seite 37 und 38 weitläufig ausgelassen. Ich will nur noch erwähnen, dass die Felsen von schwarzem Kalk, welche unterhalb dem Weg, der von den Oberwirtnernhütten zu den Hütten von Unterneunenen führt, sich befinden, wahrscheinlich auch zur Rhätischen Stufe gehören, ich habe sie aber nicht untersucht. —

II. *Oberbachalp.* — Da ich schon auf p. 40 das Wenige erwähnt habe, was ich über diesen Fundort weiss, so will ich jetzt nicht darauf zurückkommen.

III. *Oberhalb Reutigen*, am Fusswege auf die Günzenenalp. — Auch von diesem Fundort besitzt unser Museum eine einzige Platte voll von abgeschliffenen Abdrücken einer Gervilia oder wahrscheinlicher von *Avicula contorta* Portl. — Die Rauchwacke daselbst scheint in Ver-

*) Siehe *Bulletin de la Soc. vaudoise des sciences naturelles*, vol. XIII, p. 39—97.

bindung zu stehen mit den Gypsstöcken, die weit nördlich in der Nähe der Kander zu Tage treten.

IV. *Die* Spiezfluh *am Thunersee.* — Es war erst im Sommer vorigen Jahres, dass G. Tschan von Merligen von hier eine Anzahl von Petrefacten an unser Museum lieferte, die ich sogleich als der Rhätischen Stufe angehörig erkannte. Mehrere Exemplare von Avicula contorta Portl., sowie zahlreiche Placunopsis Schafhäutl Winkl., die sich da vorfanden, liessen darüber keinen Zweifel. — Was besonders aber bemerkenswerth an diesem Fundorte sich zeigt, ist eine Schicht mit Fucoïden deren Art zwar von den gewöhnlichen Flyschfucoïden verschieden ist; sie hat die meiste Aehnlichkeit mit der von Dumortier (Infralias. tab. XXIX, f. 15) abgebildeten Art, die ich *Chondrites Dumortieri* benenne. Das Gestein, worauf diese Algen vorkommen, ist ein sandiger Schiefer, von bräunlicher oder dunkelgrauer Farbe, beim Anschlagen klingend, wie man solche beim Gurnigelsandstein wohl antrifft. —

Die Spiezfluh fällt steil in den Thunersee, der hier eine Tiefe von über 500 Fuss hat, die Schichten fallen steil südlich. Der höhere Theil des Spiezberges ist bewaldet; hinter dem östlichen Ende desselben, wo der Fels weniger hoch ist, befindet sich ein Rebberg. Da wir Gyps und Rauchwacke als das Aelteste betrachten — auf Rauchwacke ist Schloss und Kirche von Spiez gebaut — so müssen die Schichten im Rebberg älter sein als die, welche in den See fallen, und die des Spiezberges, als die nördlichsten, müssen jünger sein als die Schichten des Rebberges und der kleinen Fluh, auf welcher dieser angelegt ist. In der That ist das Gestein der im Rebberge gesammelten Petrefacten eine dolomitische Breccie voll Muschelfragmente und mitunter deutlicher Avicula

torta, die allmälig in eine Lumachelle von grauem k übergeht, ganz ähnlich derjenigen vom Ringgraben Bärschwand am Langeneckgrat, und worin *Placunopsis Schafhäutli* das häufigste Fossil ist.

Auf diese Lumachelle folgt allmälig ein schwarzer ftiger Kalk, mit Avicula contorta Portl., Terebratula egaria Süss, Placunopsis Schafhäutli und Plicatula striata Em. — Er bildet das östliche Ende der Fluh See. —

Weiter nördlich folgt ein flyschartiges, schiefriges stein mit einzelnen groben Fucoïdenstengeln und Abücken von Plicatula Hettangiensis Ren. *) und Pecten loniensis Defr. — Auf diese folgt die Schicht voll ucoïden, die ich mit Chondrites Dumortieri verglichen be, und auf diese endlich ein ähnliches Gestein, worin ma Valoniensis Defr., Plicatula Hettangiensis Ren. und rdium Philippianum Dunk. vorkommen. —

Weiter nördlich, wo der eigentliche Spiezberg beint, fand Tschan keine Petrefacten. Er gehört wahrheinlich schon dem untern Lias an. —

V. *Die Felsen östlich des Glütschbades.* — Ich habe eiter oben (p. 37) erwähnt, dass Hr. Brunner v. Wattenl den sandigen Kalk beim Wasserfalle von Unterenen mit Pecten Valoniensis, P. Thiollieri und Lima loniensis Defr. für nicht verschieden hält von den kschichten beim Glütschbad, vor welchen die Postsse von Thun nach Wimmis vorbeiführt.

Die Schichten dieses Hügels, welche das östliche de der Zwieselberge bilden, fallen steil nördlich. Von den beginnend, treffen wir zuerst Rauchwacke an. r hellgraue Kalk, der auf diese folgt und den grössten

*) L. c. t. III, f. 4.

Theil des Hügels bildet, ist theils dolomitisch, theils ist es ein Rogenstein, der in weisslichgelben, grobkörnigen Sandstein übergeht, ganz dem ähnlich, den wir auf Unter-Neunenen in Begleitung rhätischer Petrefacten angetroffen haben. Auch Hr. Prof. B. Studer sagt von diesen Schichten: ihr Stein nähert sich dem Rogenstein und enthält Pectiniten, die denjenigen von Neunenen ähnlich sind *). Es ist wahrscheinlich P. Valoniensis Defr. Auf der Nordseite des bewaldeten Hügels, da, wo er sich gegen das alte Kanderbett abdacht, das hier beginnt, befindet sich in dem Damme, der das alte Ufer der Kander gebildet hat und der hier 5 bis 6 Fuss hoch sein mag, ein Lager von einem sandigen Schiefer — ächter Gurnigelsandstein dem Gestein nach — worin ich einen kleinen, winzigen Ammonit aus der Sippe der Coronaten gefunden habe. Es ist eine neue Art aus der Rhätischen Stufe, die ich *Ammonites Coronula* benannt habe.

VI. *Vorkommen rhätischer Petrefacten am* Seelibühl *und in der bisher als Flysch bezeichneten Zone des Gurnigel-Sandsteins.* — Ein anderer Fundort, der grosses Interesse erregt, ist das Seelibühl an der Gurnigelkette, weil wir hier im Revier des auf der geologischen Karte als Eocen bezeichneten Flysches sind.

Die Petrefacten sind zu einer Zeit, als noch nicht die Rede von Kössner Schichten und von Avicula contorta war, von Hrn. Ooster dort eigenhändig gesammelt worden; es kann mithin von Verwechslung der Fundorte durch einen fremden Sammler hier nicht die Rede sein. Hr. Ooster hat alles von ihm Gesammelte sofort regelmässig etiketirt und catalogisirt.

Es finden sich in seiner Sammlung unter dem Fund-

*) Siehe Studer's „Westliche Alpen", p. 412.

ort Seelibühl einige Stücke Lumachellenkalk, ähnlich dem vom Ringgraben am Langeneckgrat, mit Plicatula Archiaci Stopp., Pecten Valoniensis Defr. und Terebratula gregaria Süss; da die beiden letztern Arten hier nur in jungen Exemplaren vorliegen, so lege ich weniger Gewicht darauf, um so mehr aber auf die so charakteristische Plicatula Archiaci Stopp., von der unser Museum schon ein von Meyrat gesammeltes Stück, auch mit der Etiquette „Seelibühl", besitzt. Es ist also kein Zweifel vorhanden, dass im Flysch des Seelibühl's Petrefacten der Rhätischen Stufe vorkommen.

Dieses ist übrigens keine vereinzelte Thatsache. Unser Museum besitzt aus den Freiburger-Alpen in der Nähe des Vevaise gesammelte rhätische Petrefacten von mehreren Fundorten, die alle oder die meisten wenigstens in dem Gebiete des Gurnigelsandsteines — in der geol. Karte mit e^2 und gelber Farbe bezeichnet — liegen; so von *Praley:* die Avicula contorta Portl. und Terebratula gregaria Süss, im Lumachellenkalk; von *Grévalet:* dieselbe Terebratulabreccie mit Cidaris verticillata Stopp., aber in Verbindung mit Ammonites Sinemuriensis d'Orb. und Belemnites acutus Mill. — also jedenfalls Unterlias, wenn nicht Rhätische Stufe; von *La Cagne* bei Cergne aux Bocles: Plicatula intusstriata Emm. und Mytilus minutus Goldf.; von *Croz Gendroz* bei Châtel: Avicula contorta Portl. und Placunopsis Schafhäutli Winkl. Das interessanteste aber ist ein Steinkern eines Megalodon, ganz der Figur des Dracodus cor. Schafh. (Leth., t. 73) entsprechend, welcher in einer sehr harten Varietät des Gurnigelsandsteins am Fusse des Mont Corbette sous Supellaz, am rechten Ufer der Vevaise, nicht weit von Fégières, von Cardinaux gefunden worden ist. — Mit diesem kommen auch dieselben Formen von Zoophycos

vor, die ich am Zigerhubel der Gurnigelkette gefunden und als Taonurus flabelliformis und Brianteus seiner Zeit abgebildet hatte. *) Die Exemplare sind so vollkommen, dass sich auch wohl Hr. Ettinghausen in Wien dadurch überzeugen lassen wird, dass es sich hier nicht um blosse Wellenschläge handelt. — Die hauptsächlichsten Formen derselben sollen nächstens in der Protozoe Helvetica abgebildet werden.

Allgemeine Erörterungen über den Gurnigel-Sandstein.

Es ist nicht das erste Mal, dass der Flysch der geologischen Karte, der den Gurnigel-Sandstein in sich begreift, zu Zweifeln Veranlassung gibt über das tertiär sein sollende Alter aller damit bezeichneten Gesteine. Man lese die geologischen Erörterungen in meiner Schrift über die fossilen Fucoiden der Schweizer-Alpen (Bern, 1858). Auch schon Schafhäutl zeigt im *Neuen Jahrbuch der Geologie*, 1854, p. 557—558, auf die Verwandtschaft des Flysches mit den rhätischen Schichten.

A. Favre**) citirt den Flysch in nächster Verbindung mit Gyps und Dolomit als unteres Glied der Formationen an der Dranse. Ich verweise ferner auf die bereits p. 35 angeführte Ansicht dieses ausgezeichneten Geologen über das Alter des Gypses und der Rauchwacke.

Hr. Prof. Escher von der Linth (Geol. Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg in den *Neuen Denkschriften der schweiz. Naturforscher*, XIII, p. 8) zeigt die directe Auflagerung flyschartiger Gesteine auf untern Lias.

---

*) Siehe meine „Fossilen Fucoïden der Schweizeralpen", tab. I und II, b.

**) *Mémoire sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie*, page 20.

Da nun ein Gypsstock vom Schwefelbergbad bis zum Wirtnernsattel hinter der Gurnigelkette sich hinzieht und auch im Seeligraben, nicht weit vom Gurnigelbad, Gyps zu Tage tritt, und zwar an der untern Grenze des Gurnigelsandsteins, und nachdem ich sowohl am nordöstlichen Ende der Flyschzone beim Seelibühl, als auch am südwestlichen Ende derselben, in der Nähe der Veveise, im Gurnigelsandstein Petrefacten der Rhätischen Zone nachgewiesen habe — ist da die Vermuthung nicht erlaubt, dass aller Gurnigelsandstein noch zur Rhätischen Zone gehört? und dass, wenn dieses richtig ist, man an der ganzen Gurnigelkette ein Ueberkippen der ältern Schichten über die jüngern annehmen muss, weil der Gurnigel-Sandstein die obersten Gipfel daselbst einnimmt. Dieses Ueberkippen wäre aber durch den Gyps veranlasst worden.

Schon Prof. B. Studer *) fasst bei Erörterung der stratigraphischen Schwierigkeiten an der Gurnigelkette die Möglichkeit eines Ueberkippens der ältern Formationen über die jüngern in's Auge. Er sagt (Zeile 16 von unten): „Es scheint vielmehr nur eine der vier folgenden Annahmen die Erscheinung einiger Massen erklären zu können; es sind nämlich die Kalkmassen entweder durch Ueberkippung auf die jüngern Bildungen gefallen und haben sie neben sich hinabgedrückt, oder die Molasse ist irgendwie unter den Kalk hinabgestossen oder der Kalk ist von Mittag her über die Molasse heraufgeschoben, oder endlich: Nagelfluh und Molasse sind unter dem Kalk durch aus der Tiefe hervorgestossen worden.

„Von diesen vier Voraussetzungen scheinen die dritte

*) Westliche Alpen, p. 398.

„und vierte allein sich mit den Thatsachen vertragen
„können. Ein Ueberkippen des Châtel-Kalkes wür
„eine Umkehrung der Lagerungsverhältnisse für d
„ganze Gebirgsmasse voraussetzen, der *Gurnigelsandste*
„*mit Fucoïden müsste das ursprünglich tiefste, der Ralli*
„*sandstein das jüngste sein.* Obgleich nun zwar von Sei
„dieses letztern und auch des Châtel-Kalkes einer solche
„Annahme *nichts Wesentliches* im Wege stände, ja sog
„mehreres Räthselhafte, wie die Molasseähnlichkeit d
„Ralligsandsteins und die Umkehrung der hellen un
„dunkeln Lager des Chatel-Kalkes, hiedurch *erklä*
„würde, so lehrt doch ein Blick auf die Profile, da
„eine solche Wendung von 180° aller Lager der Ber
„gebirgsmasse unmöglich hätte vorgehen können, ohn
„dass auch die ganze Gebirgsmasse der Stockhornket
„daran Theil genommen hätte“ u. s. w. —

Diese letzte Einwendung bestreite ich, weil ich de Hebel, der diese gewaltige Umwälzung hervorgebrac hat, nicht hinter der Stockhornkette, sondern zwische derselben und der Gurnigelkette suche. Es ist eben d Gypsstock, der sich vom Schwefelbergbad bis na Oberwirtnern hinzieht.

Wenn wir uns erinnern, wie vor noch nicht so lang Zeit, als ein Eisenbahntunnel bei Heilbronn durch eine Hügel getrieben wurde, der Anhydrit daselbst, sowie mit atmosphärischem Wasser in Verbindung trat, i Stande war, Schichten, die früher horizontal waren, *b deutend zu erheben* und Störungen hervorzubringen, d erst bemeistert werden konnten, als man das Wass ganz entfernt hatte *), so kann man wohl auch annehme

*) Man lese darüber den Aufsatz von Eisenbahndirektor Bind im XX. Jahrgange der *Würtembergischen naturwissenschaftlich Jahreshefte*, p. 164 u. f.

dass der Anhydritstock südlich der Gurnigelkette, bei seiner Umwandlung in Gyps, im Stande mag gewesen sein, die bei der Erhebung der Stockhornkette durch einen von Süden her geübten Druck mit in die vertikale Lage gelangte Schicht von Gurnigel-Sandstein völlig überzuwerfen. Wenn Hr. Prof. B. Studer damals gewusst hätte, dass der Gurnigel-Sandstein auch rhätische Petrefacten einschliesst, so hätte er sich vielleicht weniger gegen diese Umsturztheorie gesträubt und hätte die Lagerungsverhältnisse nicht auf andere Weise zu erklären gesucht.

Ohne indessen zu viel Gewicht auf die Erklärung der Umwälzung legen zu wollen, muss ich um so grösseres auf die Sache selbst legen, auf den Umstand, dass der Gurnigel-Sandstein, der die oberste Decke bildet, Petrefacten der Rhätischen Stufe einschliesst, dass diese, sowie die Fucoïden führenden Sandsteine über dem Châtelkalk, einem Aequivalent des Oxfordkalkes, und dieser über dem Ralligsandstein, der schon ein Glied der Molasseformation ist, liegen. Man kann also in diesen früher allgemein als Flysch bezeichneten Schichten möglicher Weise mehrere Formationen antreffen. Ich werde wenigstens bei einer andern Gelegenheit zu zeigen suchen, dass die unter dem Namen Flyschfucoïden bezeichneten Organismen verschiedenen Altersstufen angehören.

Murchison's Ansicht über den Wiener-Sandstein. Man wird sich des Streites über das geologische Alter der *Wiener*-Sandsteine, die das Aequivalent unserer Gurnigelsandsteine sind, noch erinnern und wie die Herren Haidinger in Wien und unser leider zu früh gestorbene Landsmann A. v. Morlot, damals ebenfalls dort angestellt, immer behauptet haben, die Wiener-Sandsteine

gehören zum Keuper. — Diese Ansicht wurde von Herrn Murchison *) bekämpft, der sich also ausspricht:

„Denn wenn alle die zwischen den secundären und „tertiären Gebilden auftretenden Wiener Sandsteine Re„präsentanten des Keupers wären, alsdann müsste dem „Flysch der Schweiz, den Sandsteinen an den Karpathen„gehängen, dem obern Macigno der Italiener eine ähn„liche Stellung angewiesen werden. Und wenn auch „wirklich an den erwähnten Orten ein ähnlicher Keuper„streifen mit Pflanzenresten zu Tage geht, so ist es physi„kalisch unmöglich, dass die ganze grosse fragliche Zone, „die, wie gleich gezeigt werden soll, in ansteigender „Ordnung das letzte Glied der grossen Alpenkette aus„macht, zum Keuper gerechnet werden könne — ein „natürliches System, das in den östlichen Alpen so deut„lich auftritt und von dessen Petrefacten bis jetzt noch „keine in der äussern Zone des Wiener Sandsteins ge„funden wurde, der auf allen frühern Karten die Fort„setzung des schweizerischen und baierischen Flysch „bildet."

Es brauchte also hauptsächlich, um Hrn. Murchison's Einwendungen zu bekämpfen, des Beweises: 1) dass der Wiener oder Gurnigelsandstein Petrefacten der Rhätischen Zone (früher zum Keuper gezählt) enthält, und 2) dass längs einem grossen Theile des Nordrandes unserer Alpen, da wo sie in Contact mit der tertiären Molasse gerathen, ein Umsturz oder Ueberschieben älterer Formationen über jüngere stattgefunden hat, so dass, was ursprünglich das unterste war, sich jetzt obenauf befindet.

---

*) Siehe dessen Schrift über den „Gebirgsbau der Alpen" u. s. w., deutsch bearbeitet von G. Leonhard, p. 16.

Das erstere, nämlich das Vorhandensein Rhätischer Petrefacten im Gurnigel-Sandstein, habe ich vorhin nachgewiesen (pag. 46—48). Das andere will ich, in Ergänzung des auf pag. 51 Gesagten, auch noch an der Molesonkette zu beweisen suchen.

Verhältnisse an der Molesonkette. Unser Museum besitzt von allen Gipfeln der Molesonkette (Moleson, Tremettaz, Salette, Dent de Lys) Petrefacten des untern Jura *). Auf der andern Seite sind die nähern Umgebungen von Châtel, die Gräben am Fusse des Gebirges und namentlich Crêt Moiry zwischen Semsales und Châtel durch ihre Petrefacten der untern Kreide berühmt. Da nun nach Hrn. Prof. B. Studer **) auf der Kette des Moleson die Schichten beiderseits steil gegen die Axe des Gebirges zu einfallen, so muss nothwendig hier eine Ueberlagerung der ältern Schichten über die jüngern statt haben, weil die Gipfel zum Untern Jura, der Fuss des Gebirges zur Untern Kreide gehört. Ich besinne mich sehr wohl noch, dass Hr. A. Morlot mir einen Oxford-Ammoniten dortiger Gegend vorwies — aus der Gruppe der Planulaten — auf dessen Etikette stand, dass er über den Neocom-Schichten gefunden wurde.

Voirons. Eine ähnliche Ueberlagerung älterer Formationen über jüngere findet an den Voirons statt ***);

---

*) Siehe in den *Mittheilungen der naturforschenden Ges. in Bern*, 1866, p. 141 u. folgd.

**) Siehe „das Profil" im II. Theil der *Geologie d. Schweiz*, p. 32, und was der Autor in seiner Schrift: *Die Westlichen Alpen*, auf den Seiten 349 unten, 379 und 384 darüber sagt.

***) Siehe „das Profil" in Studer's *Geologie d. Schweiz*, II., p. 6, und das, was Hr. Mortillet in Pictet's *Paléontologie suisse*, II, p. 7 à 12, darüber sagt.

wenn auch Hr. A. Favre in seinem grossen Werke über die Geologie von Savoyen die Verhältnisse etwas anders als Prof. Studer und Hr. Mortillet angiebt, so bleibt immerhin die Thatsache, dass auch hier der Oxfordmergel über der untern Kreide lagert.

Morgenberg. Es ist kaum ein Jahr her, dass Herr Theophil Studer ein ähnliches Ueberkippen aller Schichten am Morgenberghorn, südlich vom Thunersee, nachgewiesen hat *), und in dem Briefe, welchen Prof. B. Studer zur Erläuterung der neuen Ausgabe der „Geologischen Karte der Schweiz" an den Präsidenten der französischen geologischen Gesellschaft im Dezember 1867 schrieb **), zeigt er auch an der *Faulhorn*kette, südlich vom Brienzersee, wie der Eisenstein, mit Unterjurassischen Petrefacten, dem Neocomien aufgelagert ist.

Gemmi. Ein anderes Beispiel einer vollkommenen Umstürzung aller Schichten zeigt das Profil, welches Hr Prof. B. Studer im 2ten Theile der „Geologie der Schweiz", p. 4, von der Gemmi und deren Umgebung gibt. Hier liegt der Jurakalk über dem Rudistenkalk und dieser über den Nummuliten.

Bedenkt man nun, dass die Entfernung von den Voirons bis zum Brienzersee ungefähr eben so gross ist, als von da bis zum Vorarlberg, so glaube ich nachgewiesen zu haben, dass, für die westliche Hälfte der Schweiz wenigstens ein Ueberschieben der ältern Schichten über die jüngern am äussern Rande der Alpen *Regel* ist und dass auch im Innern der Alpen dieses keine seltene Erscheinung ist. Ich verweise hier auf das Profil, wel-

*) *Berner Mittheilungen*, 1867, p. 214, mit Profilen.

**) Siehe *Bulletin* dieser Gesellschaft, 2te Serie, t. XXV, p. 169 u. folgende.

thes in der vorletzten Sitzung der naturf. Ges. Hr. Prof. Escher von den Bergen am Ausgange des Muottathales entworfen hat, wo auch eine Ueberstürzung der Schichten statt hatte.

Dieses, einmal zugestanden, wirft ein neues Licht auf das Alter vieler bisher für tertiär gehaltener und mit dem Namen Flysch bezeichneter Schichtencomplexe. So muss nothwendig der Flysch, der den Gipfel und den Rücken der Voirons einnimmt, mit seinen Fucoïden älter sein als der Oxfordmergel, dem er aufliegt. Wenn auch nach Hrn. Favre vereinzelte Nummuliten sich dort vorfinden, so ist dies von keinem Belang, so lange nicht eine vollständigere Eocene Fauna damit vorkömmt, denn am Seelibühl und an der Nordseite des Langeneckgrates findet man auch Blöcke mit Nummuliten, da wo man nichts als Lias und Rhätische Gesteine erwarten sollte. Sie finden sich aber als Gerölle an der Oberfläche, nirgends anstehend; wenigstens ich habe sie nicht anstehend am Seelibühl gefunden, wie Hr. Brunner-von Wattenwyl dieses irrthümlich p. 25 seiner Schrift über die Geologie der Stockhornkette, behauptet hat.

Ebenso an der Molesonkette werden die Fucoïden führenden Schiefer, die jedenfalls über der untern Kreide liegen, auch älter als diese sein.

Es wird den Bestrebungen der jüngern Männer, die sich mit der Vervollständigung der Geologischen Karte der Schweiz befassen, vorbehalten sein, diese verwickelten Verhältnisse in ein klares Licht zu stellen und wo möglich zu unterscheiden, welche Sandsteine und Schiefer der Rhätischen Stufe, welche dem Unterjura und welche der Kreideformation angehören, wobei freilich, fürchte ich, die Tertiärzeit zu kurz kommen wird, denn bis jetzt hat man noch keine Nummuliten in diesem Theile der

Freiburger Alpen gefunden. Ihr Platz müsste jedenfalls an der Basis des Gebirges, zwischen der Kreide und der Molasse, zu suchen sein.

Es sei hier die Bemerkung eingeflochten, dass es wünschenswerth wäre, zur Vermeidung aller Confusion, wenn nur diejenigen Schichtencomplexe als Eocen bezeichnet würden, welche wirklich Nummuliten enthalten, und dass auf der Geologischen Karte die gelbe Farbe und die Bezeichnung e^2 nicht auch da angebracht werden, wo noch begründete Zweifel über das Alter der Schichten herrschen.

Zum Schlusse will ich mit meiner Umsturztheorie noch eine Thatsache zu erläutern suchen, die Hr. Favre erwähnt *). Nachdem er gesucht hat nachzuweisen, dass in Savoyen aller Gyps und Rauchwacke zum Keuper gehören, sagt er p. 41:

„Je dois dire cependant qu'il existe des cargneules „et des gypses qui paraissent plus récents que le terrain „triasique. Telle est par exemple la bande formée par „ces roches entre Manigod et le Bouchet, au sud de la „ville de Thônes. Elle est placée dans un énorme massif „de *grès à fucoïdes*, superieur au calcaire nummulitique, „qui d'une manière générale forme le contrefort du mont „Charvin et de la Tournette."

Da wir gesehen haben, dass eine Ueberlagerung älterer Gesteine über jüngere in den Alpen nichts Seltenes ist, so vermuthe ich sehr, dass dieses auch hier der Fall sein möge, und dass hier der Gyps und die Rauchwacke gerade eben so alt als anderswo in Savoyen sind, und dass bei genauerer Untersuchung auch der Flysch als liasisch oder jurassisch sich zeigen wird, nur

*) *Terrains liasique et keupérien de la Savoie*, p. 41.

dass die jüngsten Formationen hier zu unterst liegen — eine vollkommene Ueberkippung des ganzen Gebirges, wie bei Hrn. Studer's Profil der Gemmi.

Ob dieses Gesetz der Ueberlagerung jüngerer Schichten durch ältere in Folge des seitlichen, vom Erhebungscentrum gegen die Peripherie ausgeübten Druckes sich auch in der östlichen Sohweiz nachweisen lässt, will ich den dortigen Geologen zu entscheiden überlassen. Man kann aber a priori schon sagen, dass je näher man sich dem Erhebungscentrum befindet, desto mehr Wahrscheinlichkeit ist vorhanden, alle Schichten überstürzt zu finden.

Aufzählung und Erörterung der in der Rhätischen Stufe der Umgegend von Thun vorkommenden Organismen.

Bei der Aufzählung der Petrefacten bin ich im Allgemeinen der Anordnung von Hrn. J. Martin (Zone à Avicula contorta ou Étage Rhætien, Paris 1865) gefolgt, weil man daselbst die vollständigste Uebersicht der Organismen der Rhätischen Zone sammt ihren hauptsächlichsten Synonymen vorfindet. Um aber einem Jeden das Urtheil über meine Bestimmungen der Petrefacten zu ermöglichen, gebe ich die Abbildungen unserer verschiedenen Arten in 4 Tafeln.

I. FISCHRESTE.

Da das eigentliche Bonebed bei uns noch nicht gefunden worden ist, so ist das Vorkommen von Fischresten bei uns sehr vereinzelt; sie wurden theils in der Gürbe, in braunem Mergel, theils in dem Lumachellenkalk vom Langeneckgrat und von der Spiezfluh gefunden.

1. **Saurichthys acuminatus** *Ag.* — Taf. 1, F. 1.

Agassiz, „Poissons foss.“, II, p. 86, tab. 55 a, f. 1—5.

Ein kleines, $2^1/_2$ Millimeter langes Zähnchen, dessen Krone etwa $^3/_4$ der Länge, die Wurzel $^1/_4$ einnimmt; die Krone ist weisslich, die Wurzel bernsteinfarbig, diese letzte ist unter der Loupe fein der Länge nach gerunzelt und durch einen kleinen Wulst von der Krone getrennt. Diese Krone, von der übrigens der Wulst einen integrirenden Theil ausmacht, ist in ihrem untern Viertel auf der sichtbaren Seite mit 5 Falten versehen, nach oben glatt und abgeplattet, mit einem scharfen Rande ringsum. — Obgleich unser Zahn kleiner ist als die von Agassiz poissons fossiles, vol. II, t. 55, a, abgebildeten, so entspricht er doch ganz der Beschreibung von Agassiz.

In einer Breccie von crystallinischem Korne aus der Gürbe.

2. **Sargodon tomicus** *Plien.?* — Taf. I, F. 2.

Plieninger in den „Würtemberg. naturwiss. Jahresheften, 1847, p. 166, tab. I, f. 5—10.

Ein kleiner Zahn mit rundlicher Krone von 3 Millim. Durchmesser; die Wurzel ist etwa 1 Linie unter der Krone abgebrochen. Unser Zahn entspricht so ziemlich der Figur in Quenstedt's „Jura“, tab. I, f. 36. Die Krone ist nicht ganz sphärisch, sondern seitlich etwas zusammengedrückt, so dass sich über die Mitte eine stumpfe Kante hinzieht.

Im Lumachellenkalk der Spiezfluh.

3. **Ceratodus sp.** — Taf. I, F. 3.

Agassiz, „Poiss. foss.“, III, tab. XVIII, f. 1—10 und tab. XIX, f. 17—20, und tab. XX.

Ein Zahn, der zum Geschlecht *Ceratodus* Ag. gehören könnte; die äussere Form ist schwer zu ermitteln, da nur ein Querbruch vorliegt, der die innere Structur des Zahnes blosslegt. Man sieht aus der Zeichnung f. 3. dass die Medullarröhren an der Basis breiter und weniger zahlreich sind, als weiter oben. Die Länge des Querschnittes beträgt 2 Centimeter, die Breite 1 Centim. Die Substanz dieses Zahnes ist schwarz glänzend.

Aus dem splittrigen Kalk der Spiezfluh.

4. **Dapedius sp.?** — Taf. 1, F. 4, a. b.

Agassiz, „Poiss. foss., II, tab. 25—25*d*.

A. Ein Paar kleine, etwa eine Linie lange schwarze Zähne, deren vordere Seite cylindrisch, die hintere mit einer Längs-Furche versehen ist, die sich bis oben hinzieht und die Krone höckerig macht. Siehe Taf. I, f. 4*a*.

B. Ein anderer flacher Schneidezahn (?) auf Taf. 1, f. 4*b* abgebildet, scheint auch hieher zu gehören.

Aus der Gürbe, im Mergel mit Mytilus minutus Goldf.

5. **Dapedius sp.?** — Taf. I, F. 5, a. b.

Ein Knochenstück mit chagrinirter Oberfläche, entsprechend der Abbildung, welche Agassiz von den Kopfknochen von *Dapedius punctatus*, „Poiss. foss.“, II, t. 25, a, gibt. Siehe Taf. I, f. 5 b. — Die Medullarröhren auf dem Querbruche sichtbar, sind in f. 5*a* gezeichnet.

Aus der Gürbe, mit vorigen Zähnen.

6. **Dapedius sp.?** — Taf. I, F. 6, a. b.

Ganz glatte Fischschuppen von Trapezform, so wohl aus der Gürbe, als auf Blumisteinallmend im

Mergel gefunden. Ein Theil der bernsteinfarbnen Schuppe existirt noch, die ganze Form derselben lässt sich aus der verschiedenen Farbe des Gesteins entnehmen und ist in f. 6, a angezeigt.

II. CRUSTACEEN.

7. **Mecochirus sp.?** — Taf. I. F. 7.

Das Fragment stammt auch aus der Mergelschicht und ist in natürlicher Grösse in F. 7, a und vergrössert in F. 7, b abgebildet. Fs ist wohl möglich, dass es von einem Kruster stammt, vielleicht von Mecochirus grandis Quenst.

III. ANNELIDEN.

8. **Serpula flaccida** *Goldf.* — Taf. I, F. 8, a. b.
Cappelini, „Foss. infraliasici della Spezia", tab. VII, f. 1—5.

Unsere Art stimmt mit allen diesen Abbildungen, die 3 verschiedenen Species angehören sollen. Ich kann keinen Unterschied darin finden. Es ist möglich, dass Gümbels Serpula rhætica, die Martin citirt, auch nicht davon verschieden ist. — F. 8, c gehört vielleicht zu S. circinalis Goldf.

Im Lumachellenkalk von Blumisteinallmend.

9. **Serpula Olifex** *Qu.?* — Taf. 1, F. 9.
Quenstedt, Jura, Taf. XI, F. 13.

Die kleinen Höcker auf der Windung von Quenstedt's Abbildung, F. 13, sind auf unserer F. 9, a angedeutet; hingegen zeigt F. 9, b ganz deutlich eine Längsstreifung; sie muss aber an der Innenseite der Schale sich befunden haben, denn sie ist nur da sichtbar, wo diese fehlt.

Diese Art stammt von Unterneunenen und scheint dem Unterlias anzugehören.

IV. CEPHALOPODEN.

Wir besitzen mehrere Belemniten von Blumisteinallmend, auch einen, der gut zu der Abbildung von Stoppani's *B. infraliasicus* (Tab. 34, F. 9) passt. Ich halte ihn übrigens für nicht verschieden von B. acutus Mill. Da er in dem Gesteine sich befindet, worin die meisten Unterliaspetrefacten dort vorkommen, so übergehe ich ihn mit Stillschweigen. Ebenso halte ich alle Ammoniten von Blumisteinallmend als zum untern Lias gehörig und zwar, wie ich schon früher bemerkt, meistens der Zone des Ammonites oxynotus Qu. angehörend. Die Cephalopoden von Blumisteinallmend und Umgegend sind in Hrn. A. Oosters „Pétrifications remarquables des Alpes suisses" bereits aufgezählt. Ich übergehe sie daher hier mit Stillschweigen, um so mehr, als sie meistens dem untern und mittlern Lias angehören. Ich erwähne einer einzigen Art, die ich für neu und der Rhätischen Stufe angehörend halte, nämlich:

10. **Ammonites Coronula** n. sp. — Taf. I, F. 10.

Er ist leider nur zur Hälfte und etwas schiefgedrückt vorhanden, aber deutlich genug, um zu zeigen, dass er zur Gruppe der Coronaten gehört. Der Durchmesser der ganzen Schale beträgt etwa 1 Centimeter. Ueber den breiten, gerundeten Rücken laufen stumpfe Rippen, die durch gleich breite Furchen von einander getrennt sind. Die Zahl dieser Rippen mag auf der ganzen Peripherie etwa 60 bis 64 betragen haben. 3 bis 4 dieser Rippen vereinigen sich jeweilen in einen Knoten auf der Nabelseite. Die Dicke dieses kleinen Ammoniten muss etwa $^1/_2$ Centimeter betragen haben. — Er stammt aus dem nördlichen

Abhange des Hügels, der den östlichen Ausläufer der Zwieselberge an der Thun-Wimmis Strasse bildet.

Das Nähere über den Fundort findet man p. 46.

V. GASTEROPODEN.

Die Gasteropoden der Rhätischen Zone sind bei uns nur in kaum bestimmbaren Steinkernen vorhanden. Ich erwähne:

11. **Turritella?** — Taf. I, F. 11.
Aus der Lumachelle des Ringgrabens.

12. **Turritella?** — Taf. I, F. 12 und 12, a.
Ebenfalls vom Ringgraben, mit voriger und in Gesellschaft von Plicatula intusstriata Em.

13. **Pseudomelania usta** *Renev.* — Taf. I, F. 13.
Melania usta Terquem Hettang., pl. 14, f. 11
Das Gestein scheint Lias zu sein.
Von Oberwirtnern.

14. **Natica rhætica** *Gümb.* — Taf. I, F. 14.
N. alpina, Merian in Escher's Vorarlberg, tab. V, f. 55—57.

15. **Natica Oppelii Moore.** — Taf. I, F. 15.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 18 und 19.
Im Dolomitischen Gestein im Rebberg an der Spiezfluh.

16. **Neritopsis Oldæ** *Stopp.* — Taf. I, F. 16.
Stoppani Azzarola, tab. II, f. 6—8.
Im Dolomit von Unterwirtnern.

16*b*. **Neritopsis sp.?** — Taf. I, F. 24.
Von der Spiezfluh.

17. **Trochus sp.?** — Taf. I, F. 17.
Ein unbestimmbarer Steinkern vom Neunenenfall.

18. **Ditremaria** sp.? — Taf. I, F. 18.
Von Oberwirtnern.

VI. ACEPHALEN.

19. **Pholadomya lagenalis** *Schafh.*? — Taf. II, F. 6.
Stoppani Azzarola, tab. III, f. 1—3.

Ich kann nicht entscheiden, ob unsere Art zu Ph. lagenalis Schafh. oder zu Stoppani's Ph. lariana gehört. Die Fig. 6 und 7 auf Stoppanis, tab. III, scheinen mir noch zu Ph. lagenalis zu gehören, nur die Fig. 4—5 zeigen den Charakter, wodurch Stoppani *Ph. lariana* unterscheidet, nämlich die Furche am Rücken; unsere Art besitzt dieselbe nicht.

Sie kommt auf Blumisteinallmend in Gesellschaft von Ammonites Oxynotus Qu. vor, dessen Gestein sie hat.

20. **Pholadomya prima** *Quenst.* (?). — Taf. II, F. 5.
Dumort., Infralias, tab. V, f. 9 und 10.

Unser Fossil, stimmt besser zu Dumortier's Fig. 10, als zur Abbildung in Quenstedt's Jura, tab. V, f. 2.

Von Blumisteinallmend.

21. **Anatina rhætica** *Gümb.* (?). — Taf. II, Fig. 9.
Anatina præcursor, Dumortier, Infralias, tab I, f. 5. (non Quenst.) u. Myacites faba Cappelini Spez., tab. III, f. 13. (Die Fig. linker Hand mit dem Schlossrande nach unten — die übrigen scheinen zu Anodonta postera Deffn. zu gehören.)

Man ist immer im Zweifel bei Bestimmung einer Art, wo man nichts als die äussere Schale sieht. Indessen die Form derselben stimmt so ziemlich mit der citirten Abbildung.

Im Lumachellenkalk des Ringgrabens.

22. **Tellina Bavarica** *Winkl.* — Taf. II, F. 23.
Winkler, Oberkeuper, tab. 8, f. 4.
Nucula Matani Stoppani l. c., tab. XXX, f. 7.
Auf Blumisteinallmend, Bärschwand und im Dolomit des Langeneckgrates.

23. **Leda percaudata** *Gümb.* — Taf. II, Fig. 19.
L. alpina Winkl. Avic. Cont., t. I, f. 8.
L. Chaussoni Renev. l. c., t. I, f. 1.
Im Ringgraben im Lumachellenkalk und an der Spiezfluh.

24. **Leda Deffneri** *Opp.* — Taf. II, f. 20.
Oppel und Süss, Aequivalent., tab. II, f. 9.
Als Form der vorigen bei Martin, Étage Rhætien.
Wir haben sie im Dolomit des Langeneckgrates.

25. **Schizodus Ewaldi** *Dittmar.* — Taf. II, F. 21, a-d.
Opis Cloacina Quenst. Jur., t. I, f, 35.
Tæniodon Ewaldi Bornem. Credner in N. Jahrb. für Geol., 1860, p. 369, fig.
Im Lumachellenkalk des *Ringgrabens* und der Spiezfluh und im Dolomit bei *Unterwirtnern.*

26. **Schizodus alpinus** *Winkl.* — Taf. II, F. 22.
Winkler, Contortazone, tab. II, f. 1.
Im Lumachellenkalk des Ringgrabens und der Spiezfluh.

27. **Schizodus isoceles** *Dittm.* — Taf. II, F. 25.
Myophoria isoceles, Stopp. l. c., t. XXX, f. 1—4.
Im Lumachellenkalk der Spiezfluh.

28. **Tæniodon præcursor** *Schlönbach.* — Taf. II, F. 24.
Schlönbach im N. Jahrb. d. Geol., 1862, tab. III, f. 1.
Dumortier, Infralias, tab. I, f. 1—3.
Nucula sp. Stoppani l. c., tab. 30, f. 14 (?).
Wegen Abwesenheit der Rückenkante kann ich diese charakteristische kleine Bivalve nicht unter

Schizodus einreihen, wie Dittmar und Martin nach ihm gethan haben.

Mit feiner concentrischer Streifung findet sie sich im Lumachellenkalk des Ringgrabens. — Es kommen aber auch ganz glatte Steinkerne bei Oberwirtnern vor, die wohl auch dahin gehören. — Fig. 24, a und b.

29. **Anodonta postera** *Deffner.* — Taf. II, F. 27.
Schlönbach im N. Jahrb. d. Geol., 1862, tab. III, f. 1.
Schizodus posterus Mart., Zone à avicula cont. n° 217.
Pholadomya corbuloides Levallois, Bullet. d. l. Soc. Géol., 2. sér., XXI, pl. VI, f. 2—4.
Nucula Oppeliana Stopp. l. c., t. XXX, f. 23, 24.

Es ist diese Art, die im Hannöverischen von den Arbeitern „fossile Gurkenkerne" genannt wird; auch bei uns erfüllt sie, in Gesellschaft anderer kleiner Bivalven, ganze Steinplatten.

In der Lumachelle des Ringgrabens und von Blumisteinallmend.

30. **Corbula alpina** *Winkl.* — Taf. II, f. 26.
Winkler, Contortazone, tab. II, f. 2.

Im Lumachellenkalk von Blumisteinallmend.

30*b*. **Corbula Azzarolæ** *Stopp.* — Taf. II, f. 28 b.
Stoppani l. c., tab. IV, f. 4, 5.

Auf Blumisteinallmend und im Ringgraben.

NB. Fig. 28 *a* von letzterem Fundort ist vielleicht eine glatte Placunopsis Revonii.

31. **Astarte longirostris** *Winkl.?* — Taf. II, F. 24.
Winkl., Oberkeuper, tab. VII, f. 12?.

Steinkern einer kleinen Bivalve von der Form der citirten Figur, aber um die Hälfte kleiner, mit 4 erhabenen concentrischen Falten und abgebroche-

nem Schnabel. Gehört vielleicht zu Cardium multicostatum Goldf. (siehe n° 51 dieser Aufzählung).

Von Blumisteinallmend.

32. **Cardita multiradiata** *Dittmar.* — Taf. II, F. 35, c u. d.
Dittmar, Contortazone, tab. III, f. 6 u. 7.
Winkler, Oberkeuper, t. VII, f. 10.

Die Fig. 35 *b* könnte Stoppani's C. munita sein, wie sie Dittmar beschränkt hat. Die Fig. 35 *a* hat viel Aehnlichkeit mit Cardita Quenstedti Stopp. l. c., tab. 6, f. 24.

Auf Blumisteinallmend und bei Unterneunenen.

33. **Cardita austriaca** *v. Hauer.* — Taf. II, F. 36.
Stoppani Azzarola, tab. VI, f. 5.
Winkler, Oberkeuper, t. VII, f. 9.
Venericardia præcursor, Quenst. Jur., t. I. f. 25.

Dittmar stellt die letzt citirte Figur Quenstedt's zu Cardita munita Stopp.; — vergleicht man sie mit f. 4, tab. II, von Winkler's Contortazone, die Dittmar gleichfalls zu C. munita citirt, so begreift man diese Zusammenstellung nicht. Ich kann keinen wesentlichen Unterschied zwischen Quenstedt's Venericardia præcursor und unserer Cardita austriaca sehen. Stoppani spricht zwar von 28 Rippen; in seiner citirten Fig. 5 finden sich aber auch nur 20 bis 21, wie bei unsern Exemplaren.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend mit der Schale erhalten; und von Oberwirtnern. Das Exemplar von der Spiezfluh könnte vielleicht zu C. munita Stopp. gehören, es ist aber zu schlecht erhalten, um darüber ausser Zweifel zu lassen.

34. **Cyprina Stoppanii** *F. O.* — Taf. II, F. 37.
Stopp. l. c., tab. XXIX, f. 7, 8.

Wir besitzen den Steinkern einer kleinen Muschel, die sehr gut zu der Abbildung passt, die Stoppani als Cyprina ohne Speciesname abbildet. Sie kommt aus dem Lumachellenkalk von Blumisteinallmend.

5. **Cyprina (?) Tschani** *F. O.* — Taf. II, F. 1.

Nur mit Zweifel führe ich diese Art unter Cyprina auf: sie hat einige Aehnlichkeit mit Stoppani's f. 9, tab. XIX, aber auch mit Anoplophora Fassænsis Alberti, Ueberblick d. Trias, t. III, f. 8, und mit dessen Lucina Schmidii, ibid. t. IV, f. 1, und mit Cyprina Marcignyana Mart. Rhæt., t. III, f. 6.

Sie kommt aus dem schwarzen, schiefrigen Kalk der Spiezfluh.

6. **Cypricardia Marcignyana** *Mart.* — Taf. II, f. 38.
Martin, Infralias d. l. Côte-d'Or, tab. III, f. 12.
Pleurophorus elongatus Moore. Quart. Journ. XVII, tab. XV, f. 15 (non Stoppani).

Ich schliesse hier aus sowohl Moores f. 14, wegen des mehr gegen das Ende gerückten Buckels, als auch Stoppani's Pl. elongatus, der weiter unten folgen wird. Hingegen scheint die f. 32 in Quenstedt's Jura, tab. I, hieher zu gehören.

Auf Blumisteinallmend.

7. **Cypricardia Renevieri.** — Taf. II, F. 18.
Martin, Rhæt., tab. I, f. 3 (sub Panopæa).
Pleurophorus elongatus Moore l. c., f. 14 (non f. 15)? (nec Stoppani).

Der von Martin abgebildete Steinkern kann unmöglich zu Panopæa gehören wegen des Manteleindruckes. Ich glaube ihn am besten hier unterzubringen. — Er hat viel Aehnlichkeit übrigens mit

Myoconcha gastrochæna Alberti, Ueberblick d. Trias, tab. III, f. 3.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend und im Ringgraben.

38. **Pleurophorus elongatus** *Stopp.* — Taf. II, F. 40.
Stoppani l. c., tab. 35, fig. 18 (non Moore).

Da Moores P. elongatus ein Synonym von Cypricardia Marcignyana geworden ist, so ist kein Grund vorhanden, der Stoppanischen Figur einen neuen Namen zu geben. Unsere Art unterscheidet sich von der Moores durch den mehr gegen das Ende gerückten Buckel, wie bei Mytilus und Myaconcha, und durch die grössere Ründung des Rückens, während bei Moores Figur eine Kante vom Buckel zum Rande läuft. — Vielleicht muss diese Form mit Mytilus minutus Goldf. vereinigt werden.

In der Lumachelle des Ringgrabens und auf Blumisteinallmend.

39. **Pleurophorus Stoppanii.** — Taf. II, f. 39.
Pleurophorus sp. Stoppani l. c., tab. XXXV, f. 19.

Da Stoppani diese Abbildung ohne Speziesname gelassen hat, so hielt ich es für das Zweckmässigste, ihr den Namen des Autors zu geben. Sie unterscheidet sich von voriger durch die kürzere, mehr ovale Form und besonders aber durch die doppelte Einfaltung an der Seite. Ganz solche Exemplare haben wir von Blumisteinallmend und vom Ringgraben, im Lumachellenkalk und bei Bärschwand.

40. **Cardinia Listeri** Agass. — Taf. IV, f. 1.
Unio Listeri Sowerby Min. Conch., t. CLIV.
Unio hybrida Sow. „ „ „
Thalassites depressus Ziet. in Quenstedt, Jura, t. III, f. 6—13.

Es ist mir unmöglich, diese 3 Arten nicht zu vereinigen. Sie werden gewöhnlich zum Untern Lias gerechnet. Bei uns kommen sie aber in der die Rhätische Stufe bezeichnenden Lumachelle, sowohl auf Blumisteinallmend als im Ringgraben und bei Bärschwand vor.

41. **Cardinia? Gottingensis** *Pflucker.* — Taf. IV, F. 2.
Zeitschrift d. deutsch. Geol. Ges., XX, p. 449, tab. VII, f. 7.
Im Lumachellenkalk von Bärschwand.

42. **Myophoria postera.** — Taf. IV, F. 3.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 1—3 (sub Trigonia).
Myophoria inflata Em. Stopp. Azzarol., t. VII, f. 4, 5.
Trigonia postera Qu. Renevier, Infralias des Alpes vaudoises, t. I, f. 4—5.
Im Lumachellenkalk von Ober- und Unterwirtnern, am Ringgraben, auf Blumisteinallmend, an der Gürbe und auf Oberbachalp, sowie an der Spiezfluh. — Eine Hauptleitmuschel dieser Zone.

43. **Myophoria Emmerichi** *Winkl.* — Taf. IV, F. 4.
Winkler, Contort., tab. II, F. 3.
Trigonia sp. Quenst. Jura, tab. I, f. 4, 5.
Im Lumachellenkalk von Oberwirtnern.

44. **Myophoria liasica** *Stopp.* — Taf. IV, F. 5.
Stoppani l. c., tab. VII, f. 7.
Der Schlosswinkel ist viel stumpfer als bei voriger Art, und die Länge daher geringer als die Breite, was bei voriger Art eher umgekehrt ist.
In der Lumachelle von Blumisteinallmend.

45. **Lucina Stoppaniana** *Dittm.* — Taf. IV, F. 6.
Lucina circularis Stopp. l. c., t. XXIX, f. 1—4.
Astarte Pillæ Cappelini Spezzia, tab. III, f. 18—20?
Auf Blumisteinallmend.

46. **Lucina? alpina** *n. sp.* — Taf. II, F. 2.

Es sind zerdrückte, kreisförmige, dünnschalige Bivalven mit unregelmässigen Anwachsstreifen, die sich auf der Verwitterungsfläche der Lumachellenbreccie von Blumisteinallmend und vom Ringgraben (Gurkenkernplatten) zeigen; sie haben 1—3 Centimeter im Durchmesser. Vielleicht gehören sie zu Lucina Civatensis Stopp. l. c., tab. XXVIII, f. 18, 19.

47. **Opis? Barnensis** *Stopp.* — Taf. II, F. 7.

Stoppani l. c., tab. V, f. 19—21?

Nur mit Zweifel führe ich diese Figur für einen kleinen Steinkern aus der Spiezfluh an. Die Grösse und allgemeine Form stimmen gut überein. Es könnte dies vielleicht eine Nucula sein.

48. **Cardium Philippianum** *Dunk.* — Taf. IV, F. 7.

Dunker, Palæontographica, vol. I, tab. XVII, f. 6.

Terquem Hettange, t. XVIII, f. 16.

Im Lumachellenkalk vom Ringgraben und auf Blumisteinallmend und an der Spiezfluh.

49. **Cardium Rhæticum** *Merian.* — Taf. IV, F. 8.

Quenst., Jura, tab. I, f. 38.

Von voriger Art durch das Fehlen der Seitenkante verschieden. Wir haben sie nur von Bärschwand.

50. **Cardium cloacinum** *Quenst.* — Taf. IV, F. 9.

Quenst., Jur., tab. I, f. 37.

An der Spiezfluh mit C. Philippianum. — Undeutlicher Steinkern.

51. **Cardium multicostatum** *Goldf.* — Taf. II, F. 12.

Goldfuss, Petref., tab. CXLIII, f. 9.

C. cucullatum Stoppani l. c., tab. V, f. 5 und 6, non Goldfuss.

Auf Blumisteinallmend. — Das Gestein scheint Unterlias zu sein.

52. **Cardium reticulatum** *Dittm.?* — Taf. II, F. 10.
Dittmar, Contortazone, tab. III, f. 5.

Nur mit Zweifel stelle ich unter diesen Namen ein Cardium aus der Mergelschicht des Ringgrabens, mit ungefähr 40 Radialrippen und von der Form und Grösse der citirten Figur. Von regelmässigen Anwachsstreifen ist nichts zu beobachten.

Die Fig. 11, Taf. II, von Blumisteinallmend, könnte der Form nach auch dazu gehören. Es ist ein glatter Steinkern.

53. **Tancredia Sinemuriensis** *Mart.* — Taf. II, F. 8.
Martin, Côte-d'Or, tab. III, f. 7–9.

Von Oberwirtnern.

54. **Nucula sp.?** — Taf. II, F. 3 und 4.

Der Nucula Hammeri Goldf., tab. CXXV, f. 1, sehr nahe stehend.

Zwei Steinkerne aus den schwarzen Schiefern der Spiezfluh.

55. **Nucula subovalis** *Goldf.?* — Taf. II, F. 13.
Stoppani l. c., tab. VII, F. 21—22.

In der Lumachelle vom Ringgraben.

56. **Nucula Hausmanni** *Röm.?* — Taf. IV, F. 10.
Stoppani l. c., tab. VII, f. 18—20.

In der Lumachelle des Ringgrabens und von Bärschwand.

Es kommen auch in den Lumachellenplatten vom Ringgraben Formen vor, wie Nucula Oppeliana Stopp. l. c., tab. VII, f. 23, sie zeigt; sie könnten aber wohl noch zu Anodonta postera Deffn. gehören.

57. **Arca Azzarolæ** *Stopp.* — Taf. II, F. 16 und 17.
Stoppani l. c., tab. VII, f. 13—16.

Nur ein Bruchstück, aber mit der Schale, worauf das durch die Kreuzung der Radien mit den An-

wachslamellen entstandene Maschennetz deutlich hervortritt.

Vom Neunenenfall, in Lumachellenkalk.

Eine Varietät dieser Art scheint die auf unserer Fig. 16 abgebildete Arca zu sein. Die Anwachslamellen sind darauf fast verwischt, und zwischen den Hauptradien sieht man 1 oder 2 schwächere, undeutlichere. Sie kommt vom Ringgraben.

58. **Arca Bavarica** *Winkl.?* — Taf. II, F. 15.
Winkler, Oberkeuper, tab. VII, f. 2.

Die drei stärkern Rippen am hintern Flügelfortsatz, von denen Winkler spricht, sind bei unserer Art nicht deutlich wahrzunehmen, im Uebrigen stimmen sowohl Form, Grösse und Zeichnung mit der citirten Art.

Auf demselben Stück ist auch ein Fragment von Myophoria postera.

Von Oberwirtnern.

59. **Arca rudis** *Stopp.* — Taf. II, F. 14.
Stoppani l. c., tab. 60, f. 1.

Hieher scheint auch Cappelini's Cucullæa Murchisoni (Infralias von Spezzia, t. IV, f. 15, 16) zu gehören.

Von Blumisteinallmend.

60. **Pinna miliaria** *Stopp.* — Taf. IV, F. 11.
Stoppani l. c., tab. VIII, f. 3—6.

Wir haben drei Exemplare dieser Art von Blumisteinallmend, die gut zu Stoppani's Beschreibung und Abbildung stimmen. Auf einem Exemplar sind die auf dessen F. 4 und 5 gezeichneten knotigen Längsrippen etwas sichtbar; auf dem Gestein der andern ist eine undeutliche Avicula contorta zu sehen.

Die Art scheint mir nicht verschieden von Zietens P. Hermanni.

61. **Mytilus minutus** *Goldf.* — Taf. II. F. 31, a und b.
Oppel und Süss, Kössner Schichten in Schwaben, tab. I, f. 6, 7.
Moore l. c., t. XV, f. 26.
Modiola psilonoti Quenst. Jur., tab. IV, f. 13.
„ minuta Quenst. Jur., tab. I, f. 14.

Im Ringgraben, an der Gürbe, bei Blumisteinallmend und bei Oberwirtnern.

Von Mytilus minutus Goldf. sind kaum zu unterscheiden Mytilus Simoni Terq., M. liasinus Terq. und M. rusticus Terq. (Paléontol. de Luxembourg et de Hettange, t. XXI, f. 8—10).

Kaum durch etwas grössere Breite im Verhältniss zur Länge davon verschieden ist

62. **Mytilus Ervensis** *Stopp.* — Taf. II, F. 32.
„ glabratus Stopp. l. c., t. XXX, f. 32, 33.
„ rugosus Stopp. l. c., t. X, f. 6, 7.
„ Escheri Gümb. Renevier, Infralias des Alpes vaudoises, p 67.

Es scheint mir eine breitere Varietät des vorigen und nicht verschieden von Sowerby's Modiola Hillana, tab. CCXII, f. 3, aus dem Lias, zu sein.

Auf Oberwirtnern, im Mergel.

63. **Mytilus psilonoti** *Quenst.?* — Taf. II, F. 29, a u. b.
Quenstedt, Jura, tab. IV, f. 14.
Mytilus lamellosus Terquem Hettange, t. XXI, f. 5?
Mytilus sp. Stoppani l. c., tab. XXX, f. 4?

Aus der Lumachelle von Blumisteinallmend ist unsere Fig. 29, a. Sie ist flach gedrückt und der

Rand undeutlich und sie könnte möglicher Weise einer Gervillia præcursor angehören. Unsere Fig. 29, b. hingegen entspricht gut der Abbildung von M. lamellosus Terq. — Sie hat das Gestein der Unterliaspetrefacten.

64. **Mytilus Stoppanii** *Dumort.* — Taf. II, F. 30.
Dumortier, Infralias, tab. V, f. 1—4.
Mytilus psilonoti Stopp., tab. X, f. 1-5 — non Quenst.
Am Langeneckgrat.

65. **Myoconcha psilonoti** *Quenst.?* — Taf. II, Fig. 33.
Quenstedt, Jura, tab. IV, f. 15.
Renevier, Infralias d. Alpes vaud., t. I, f. 6.
Ein zweifelhafter Steinkern mit Spuren undeutlicher Längsfurchen und Anwachslamellen scheint hieher zu gehören.
Auf Blumisteinallmend. — Unterlias?

66. **Myoconcha? Meyrati** n. sp. — Taf. III, f. 12.
Es ist mir unmöglich, hier nicht eines Fossils zu erwähnen, welches zwar weder Analogie noch Charakter mit Quenstedt's Myoconcha psilonoti, aber um so grössere Aehnlichkeit mit Sowerby's *Myoconcha crassa* (siehe Mineralconchyl., tab. 467, f. 2) hat. Wenn diese letztere aus dem Lias oder dem Keuper stammte, so würde ich nicht anstehen, sie als identisch mit unserer Fig. 12 zu halten; da sie aber aus dem Eisen-Oolithe von Dundry kommt, so bin ich gezwungen, nach der herrschenden Ansicht der Paleontologen ihr vorläufig wenigstens einen neuen Namen zu geben.
Wir besitzen 6 Exemplare dieser Art, die sich von der Sowerby'schen eben benannten nur durch die etwas breitere, flachere Schale unterscheiden. —

Die kleinern unserer Exemplare haben auch Aehnlichkeit mit *Inoceramus dubius* Sow. l. c., t. 584, f. 4; allein da die citirte Fig. sehr nachlässig gemacht scheint, auch unser Fossil durchaus nicht den Charakter eines Inoceramus an sich trägt — die Falten stehen zu dicht und zu unregelmässig — und da die innere Structur der Schale nicht sichtbar ist, so ziehe ich vor, eine neue Art Myoconcha hier einzuführen, die ich nach ihrem Entdecker M. Meyrati nenne.

Da das Gestein das der vorigen Art ist, so könnte sie zum Untern Lias und nicht zur Rhätischen Stufe gehören. — In der Ungewissheit indessen darüber, habe ich die Gelegenheit nicht entgehen lassen wollen, diese interessante Art bekannt zu machen.

Sie stammt von *Blumisteinallmend.*

67. **Lima Valoniensis** *Defr.* — Taf. III, F. 2.
Dumortier, Infralias, tab. VI, f. 8—10.
Lima punctata Stopp. l. c., t. XIII, f. 1.

Beim Neunenenfall mit Pecten Valoniensis Defr. und P. Thiollieri Mart. — Bei Oberwirtnern mit Terebratula gregaria Süss; in den Mergeln der Gürbe und an der Spiezfluh.

Nach Dumortier unterscheidet sich L. punctata Sowerby durch das doppelte Ohr. Ich kann darüber nichts sagen, da bei unsern Exemplaren weder 1 Ohr noch zwei sichtbar sind. Ich habe die Dumortier'sche Benennung angenommen, da seine Abbildung unsern Exemplaren sonst gut entspricht.

68. **Lima lineato-punctata** *Stopp.* — Taf. III, F. 3.
Stoppani l. c., tab. XXXI, f. 14.

Auf Blumisteinallmend und Oberwirtnern und am Neunenenfall.

Diese Art unterscheidet sich auf den ersten Blick durch die viel feinere Radialstreifung. Während bei L. Valoniensis am untern Rande der Muschel auf 1 Centimeter 10 bis 12 Streifen gehen, kann man bei L. lineato-punctata Stopp. deren 30 bis 40 zählen, die unter der Loupe wie ein feines Flechtwerk sich ausnehmen. Zudem hat der Apicialwinkel hier 90°, während L. punctata Stoppanis 111° hat. L. lineato-punctata scheint auch weniger gross zu werden als L. Valoniensis. Unter einem Dutzend Exemplare, die unser Museum besitzt, hat das grösste $3^1/_2$ Centimeter Länge auf 3 Centim. Breite. Ein Ammonites Sinemuriensis d'Orb., der an einem unserer Stücke von Blumisteinallmend haftet, scheint anzudeuten, dass diese Art zum Untern Lias gehört, wie es auch das Gestein schliessen lässt.

69. **Lima præcursor** *Quenst.?* — Taf. III, F. 4.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 22.
L. acuta Stopp., t. XIII, f. 9.?

Wir haben ein Exemplar aus dem schwarzen splittrigen Kalke der Spiezfluh, das hieher zu gehören scheint, die Streifung ist feiner als bei L. Valoniensis, aber gröber als bei L. lineato-punctata Stopp., die Schale ist flacher als bei beiden, der Umriss ist aber nicht ganz deutlich.

70. **Lima exaltata** *Terq.?* — Taf. III, F. 1.
Terquem Hettange, tab. XXII, f. 2.

Wenn Herr Renevier diese Art nicht im Infralias der Waadtländer Alpen citirt hätte, so wäre ich stillschweigend an einem Steinkerne einer Lima vorbeigegangen, deren Umriss zwar mit Terquem's Abbildung übereinstimmt, deren viel geringere Grösse aber Zweifel lässt. — Vom Neunenenfall.

71. **Cassianella contorta.** — Taf. IV, F. 12.
Pflücker in der Zeitschrift der deutschen Geol. Gesellschaft, XX, p. 408 (1868).
Avicula contorta Portl.
Oppel und Süss l. c., tab. II, f. 5.
Eadem Winkler, Contort., t. I, f. 6.
„ Stoppani l. c., t. X, f. 20, 21.
„ Renevier l. c., p. 68, tab. III, f. 1—3.
Gervillia striocurva, Quenst. Jura, t. I, f. 7.

Es kommen zwei Formen dieser ausgezeichneten Leitmuschel bei uns vor, erstens die gewöhnliche mit alternirend niedrigern, schwächern Längsstreifen, und zweitens mit gleichförmiger Streifung. Ob diese letztere spezifisch verschieden sei, will ich dahingestellt sein lassen.

Wir besitzen C. contorta aus dem *Ringgraben* und von *Blumisteinallmend* in der Lumachellenbreccie, ferner aus demselben Gesteine von *Ober- Unterwirtnern;* aus dem grobkörnigen Sandsteine beim Neunenenfalle; von Bärschwand und Oberschwand am Langeneckgrate; ferner von Oberbachalp, von obenher Reutigen; endlich von der Spiezfluh, sowohl in der dolomitischen Breccie, als aus dem schwarzen, splittrigen Kalke.

72. **Cassianella speciosa** *Mér.?* — Taf. IV, F. 13.
Escher, Vorarlberg, tab. II, f. 6—13 (sub Avicula).
Avicula inaequiradiata Schafhäutl., Neue Jahrb. der Min., 1852, t. III?

Ich ziehe mit einigem Zweifel ein Fossil aus den Mergeln der Gürbe hieher, da das für Cassianella charakteristische Ohr bei demselben nicht sichtbar ist.

73. **Avicula Sinemuriensis** *d'Orb.* — Taf. IV, F. 14.
Dumortier, Lias infér., t. XLVIII, f. 2.

Wir haben diese Art auf Blumisteinallmend mit Ammonites oxynotus Q. — also im Unterlias; sie kommt aber auch im Sandstein vom Neunenenfall in Gesellschaft von Cassianella contorta, Spiriferina Münsteri Süss, Cardita multiradiata Dittm., Pecten Hehli d'Orb. und anderer zur Rhätischen Stufe zählender Petrefacten vor.

74. **Gervillia inflata** *Schafhäutl.* — Taf. IV, F. 15.
Stoppani l. c., tab. XII, f. 1—5.
Gervillia præcursor Quenst. Jura, tab. I, f. 8 und 9 (non f. 10).

Wir besitzen diese Leitmuschel von Blumisteinallmend und vom Ringgraben (ein Exemplar dieses letztern Ortes ist von einer Cassianella contorta begleitet). Wir besitzen von ebendaher ganz junge Exemplare derselben Species, die ganz mit f. 8 u. 9 von Quenstedt's Jura übereinstimmen. Sie unterscheiden sich von G. præcursor, f. 10 Qu., wie Stoppani und ich dieselbe verstehen, durch den gebogenen Rücken, während bei G. præcursor derselbe auf der Flügelseite gerade ist und sich gleichlaufend davon entfernt.

75. **Gervillia præcursor** Quenst. — Taf. IV, F. 16.
Stoppani l. c., tab. XXXIV, f. 13.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 10 (exclus. f. 8 und 9).

Blumisteinallmend, Ringgraben und Bärschwand. — Siehe vorige Art wegen Quenstedt's Citation von tab. I, f. 8 und 9 im Jura, die gewöhnlich hieher gezogen wird.

76. **Pecten Valoniensis** *Defrance.* — Taf. III, F. 5 und Taf. I, F. 23.
Dumortier, Infralias, tab. IX, f. 1—6.

P. Lugdunensis Mich. in Escher, Vorarlberg, t. III, f. 22—24.

Wir besitzen diese Art aus dem weissen, grobkörnigen Sandstein beim Neunenenfall; aus der Lumachelle von Ober- und Unterwirtnern, Ringgraben, Blumisteinallmend, Bärschwand und aus dem Rebberg an der Spiezfluh, und ein junges Exemplar vom Seelibühl an der Gurnigelkette.

7. **Pecten Falgeri** *Merian.* — Taf. III, F. 6.
Escher von der Linth (Vorarlberg) in den N. Denkschrift. d. Schweiz. Naturf., XIII, t. III, f. 17-21.
Pecten Thiollieri Martin, Dumortier, Infralias, tab. X, f. 4—7 optima.

Ich halte beide für identisch. Die Dumortier'sche Abbildung zeigt aber besser die starke Wölbung der Schale, welche unsere Exemplare von Unterneunenen, Ringgraben und Blumisteinallmend auszeichnen.

8. **Pecten Winkleri** *Stopp.* — Taf. III, F. 8, a. b.
Stoppani l. c., tab. XV, f. 4.
Pecten Simplex Winkler, Oberkeuper, tab. VI, f. 4.
„ Luani Renev., Infralias vaud., p. 75.
„ Disparilis Quenst., Jura, tab. IV, f. 8.
Im Ringgraben und auf Blumisteinallmend.

Diese Art unterscheidet sich von jungen Exemplaren des Pecten Valoniensis Defr. durch die viel zahlreicheren, feinern und regelmässiger von einander entfernten Radialstreifen; von der folgenden Art hingegen durch den Mangel von concentrischen Streifen, welche dieselbe charakterisiren.

9. **Pecten Securis** *Dumortier.* — Taf. III, F. 9, a. b. c.
Dumortier, Infralias, tab. VIII, f. 9—11.

Aus der Lumachelle von Blumisteinallmend.

Die ungleich entfernten und ungleich langen Radialstreifen werden von concentrischen Querstreifen gekreuzt, so dass die ganze Oberfläche einem Netze mit ungleichen viereckigen Maschen gleicht, deren Grund selbst noch unter der Loupe eine sehr feine Längsstreifung zeigt.

80. **Pecten texturatus** *Goldf.?* — Taf. III, F. 9, a und d. Goldfuss, Petref. Germ., tab. XC, f. 1 ?

Diese Art ist vielleicht nur eine Varietät der vorigen. Die Grösse und die Art der Radialstreifung ist dieselbe wie bei jener; die Querstreifen aber sind nur am obern Theile sichtbar und stehen so eng an einander, dass sie mit den Längsstreifen keine Felder, sondern wie ein feines Gewebe bilden.

Wir besitzen sie aus der Lumachelle des Ringgrabens.

81. **Pecten Hehli** *d'Orb.* — Taf. III, F. 7, a. b. Dumortier, Infralias, tab. XXIV, f. 16.

Ein der Dumortier'schen Abbildung entsprechender glatter Pecten findet sich in der Lumachelle von Blumisteinallmend in Gesellschaft von Pecten **Falgeri** Merian.

Pecten Hehli d'Orb. — Dumort., Lias infér., tab. XII, f. 5 und 6.

Im grobkörnigen weissen Sandstein von Unterneunenen.

Die Oeffnung des Apicialwinkels scheint zu variiren. Daher wohl beide von Dumortier gezeichnete Formen nur einer Art angehören.

82. **Pecten Schafhäutli** *Winkl.?* — Taf. III, F. 10. Winkler, Contortaschicht, t. I, f. 4.

Ein Bruchstück eines Abdruckes, der sich auf dem grobkörnigen Sandstein von Unterneunenen

neben Cassianella contorta befindet, passt auf die mangelhafte Abbildung Winklers.

3. **Pecten Bavaricus** *Winkler?* — Taf. III, F. 11.
Winkler, Oberkeuper, tab. V, f. 12, b.

Auch nur ein kleines Schalenstück, aber mit deutlicher concentrischer Streifung, ganz der citirten Figur Winklers entsprechend.

Aus der Lumachelle von Oberwirtnern.

4. **Plicatula intusstriata** *Emm.* — Taf. IV, F. 17.
Stoppani l. c., pl. 15, f. 9—16.
Ostrea intusstriata Emmerich., Bayr. Alp., p. 52.
Ostrea placunoides Schafh., N. Jahrb., 1851, t. VII, fig. 7.
Spondylus liasinus Terquem, pl. XXIII, f. 7.
Renevier, Infralias d. Alp. vaud., p. 76.

Diese Art ist für unsere Zone eine Hauptleitmuschel; auch haben wir sie von allen Fundorten des Langeneckgrates, ausgenommen vom Dolomitbruche bei Unterwirtnern; ferner kommt sie vor auf Oberbachalp und an der Spiezfluh.

5. **Plicatula Leucensis** *Stopp.?* — Taf. IV, F. 18.
Stoppani l. c., tab. XV, f. 17.

Nur mit einigem Zweifel halte ich unsere in Fig. 18 abgebildete Art für die von Stoppani citirte. Die Grösse stimmt gut überein, auch die durch die Anwachsstreifen gebildeten Wulste; unsere Art unterscheidet sich aber von der Stoppani's dadurch, dass jeder einzelne Wulst durch besondere Anwachsstreifen wieder in 3 bis 4 sichtbare Absätze eingetheilt ist.

Von Blumisteinallmend.

. **Plicatula Hettangiensis** *Terq.* — Taf. IV, F. 19.
Renevier, Infralias d. Alpes vaudoises, tab. III, f. 4.

Unsere Art, die vollkommen mit Reneviers Abbildung übereinstimmt — nicht so gut mit der von Terquem gegebenen — stammt aus der Lumachelle von Blumisteinallmend. Sie kommt auch im schwarzen, splittrigen Kalke der Spiezfluh vor.

87. **Plicatula? Beryx** *Gieb.* — Taf. IV, F. 20.

Anomia beryx Gieb. (v. Seebach in der deutsch. geol. Zeitschrift, 1861, p. 551, tab. XIV, f. 5.

Ostrea gracilis Winkler, Contort., t. I, f. 3?

Diese Art zeichnet sich durch die halbkugelförmig gewölbte Schale und den stumpfen, kaum über den Rand vorstehenden Buckel aus; die Anwachsstreifen sind entfernt, bilden aber keine Absätze; die ganze Oberfläche ist mit mehr oder minder tiefen und mehr oder minder parallelen Furchen durchzogen, die mit der Mittellinie (vom Buckel zum Mantelrande) einen bald spitzigern, bald stumpfern Winkel bilden, wie die Abbildung zeigt. — Dass diese Furchen nicht durch den Abdruck eines fremden Körpers entstanden sind, das beweist der Umstand, dass sie erst nach der ersten Jugendzeit der Muschel sich bilden, indem das Feld um den Buckel davon frei ist.

Ueber alle diese Furchen zieht sich überdiess eine feine Radialstreifung, die nur mit dem Suchglas sichtbar ist, wie bei Placunopsis.

Der einzige Grund, warum ich diese Art in das Geschlecht Plicatula versetze, ist die blättrige Schalenstructur und eine gewisse Aehnlichkeit mit P. Hettangiensis. Auf der andern Seite scheint sie auch der Anomia Revonii Stopp. sehr nahe zu stehen.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend, vom Ringgraben und von Unterwirtnern.

88. **Plicatula Archiaci** *Stopp.* — Taf. IV, F. 21, und Taf. I, F. 20.

Stoppani l. c., tab. XXXIII, f. 1—6.

Anomia fissistriata Winkler, Oberkeup., tab. V, f. 10.

Ostrea hinnites Stoppani l. c., tab. XVII, f. 9, 10?

Diese Art, die ganz die Form und das Gefüge einer Auster hat, lässt sich nur durch die feine Radialstreifung erkennen, die immer theilweise sichtbar ist. In Fig. 20, Taf. I, sieht man die innere Structur dieser Schale, die zum Verwechseln ähnlich ist mit Otrea anomala Terq. Hettang., tab. XXV, f. 3.

Wir haben sie sehr schön von Blumisteinallmend, Ringgraben, Bärschwand und vom Seelibühl am Gurnigel — immer in der Lumachelle.

89. **Plicatula** *spinosa Sow. var.* — Taf. IV, f. 22.

Sowerby Mineral. Conch., tab. 245.

Unsere Fig. 22 zeigt eine kleine flache Schale mit concentrischen, erhabenen Anwachsstreifen, die obersten Felder haben einige grobe Radialstreifen, die bei der Kreuzung der Anwachslamelle einen kleinen Höcker bilden. Weiter nach der Peripherie zu verschwindet die Längsstreifung.

Aus der Lumachelle des Ringgrabens.

Wir besitzen eine andere Plicatula, die die grösste Aehnlichkeit mit Plicatula pectinoides Sow. (Placuna Lam. Encyclop., tab. CLXXV, f. 1—4) hat.

Dem Gestein nach stammt sie aus dem Unterlias und kommt von Blumisteinallmend.

90. **Ostrea Haidingeriana** *Emm.* — Taf. I, F. 22, a.

Emmerich, Geogn. Beob., p. 377.

O. Marcignyana, Martin, Infralias de la Côte-d'Or, tab. VI, f. 24.

O. nodosa Stopp. l. c., tab. 37, f. 12.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend, Oberwirtnern, Bärschwand.

Eine Varietät davon: Taf. I, F. 22, b.

Ostrea palmetta Stopp. l. c., t. XVI, f. 3—5.

Auf Unterwirtnern (Lumachelle).

91. **Ostrea irregularis** Goldfuss. — Taf. I, f. 21.

Quenstedt, Jura, tab. III, f. 15, 16.

Dumortier, Infralias, tab. I, f. 8 (O. sublamellosa).

Am Neunenenfall im grobkörnigen Sandstein, in der Gürbe, Spuren davon in den Lumachellen von Ringgraben und Unterwirtnern.

Ostrea anomala Terq. Hettang., tab. XXV, f. 4 und 4, a wird von Martin zu O. irregularis gezogen. Eine solche Form besitzen wir von Blumisteinallmend. Sie scheint mir aber eher eine verstümmelte Gryphæa obliquata Sow. zu sein.

92. **Gryphæa obliquata** *Sow.* — Taf. I, f. 19.

Sowerby, Mineralconch., tab. CXII, f. 3.

Sie unterscheidet sich von G. arcuata Lam. durch die breitere, kürzere Schale und den nicht freien und weniger entwickelten Schnabel.

Von Blumisteinallmend, möglicherweise schon zum Untern Lias gehörig.

Wir besitzen die Gryphæa arcuata Lam. (incurva Sow.) auch von Blumisteinallmend, ob aus der nämlichen Schicht mit G. obliquata Sow., will ich dahingestellt sein lassen.

93. **Placunopsis Schafhäutli** *Winkl.* — Taf. IV, f. 3.

Winkler-Schichten von Avicula contorta, tab. I, f. 2 (Anomia).

Renevier, Infralias d. Alpes vaudoises, p. 81.

Anomia Schafhäutli Stoppani l. c., t. XXXII, f. 6—9.

Anomia alpina Winkl. Contort., tab. I, f. 1.

Eine vorzügliche Leitmuschel für die Rhätische Stufe, findet sie sich in der Lumachelle von Unterwirtnern, Ringgraben, Bärschwand, Blumisteinallmend und besonders häufig in der Spiezfluh.

Für eine Varietät mit verwischter Radialstreifung halte ich

Anomia Picteti Stopp. l. c., tab. XXXVI, f. 9, 10.

Sie kommt auf Blumisteinallmend vor.

94. **Placunopsis Revonii** *Stopp.* — Taf. IV, F. 24.

Stoppani l. c., tab. XXXVI, f. 11—13 (Anomia).

Die Citation Stoppani's (l. c., p. 209), dass er diese Art von Blumisteinallmend gesehen hat, sowie seine Beschreibung lassen mir keinen Zweifel über die Richtigkeit meiner Bestimmung, wenn auch meine Abbildung in Fig. 26 in etwas von der Stoppani's abweicht.

Der Charakter dieser Art liegt in der starken Wölbung der Schale, wobei die Breite vom Buckel zum Mantelrand geringer ist als die Länge; bei der folgenden, P. Talegii, ist die Breite grösser als die Länge.

Das abgebildete Exemplar stammt aus der Lumachelle des Ringgrabens.

5. **Placunopsis Mortilleti** *Stopp.* — Taf. IV, F. 23, d.

Anomia Mortilleti Stoppani l. c., t. XXXII, f. 10—13.

Diese scheint mir eher den Jugendzustand von Placunopsis Revonii als eine eigene Art darzustellen.

Das abgebildete Exemplar ist von Blumisteinallmend. — Man könnte sie auch leicht für den Jugendzustand von Plicatula Archiaci Stopp. halten; diese hat aber immer eine gröbere, unregelmässigere Längsstreifung. — Unsere Fig. 23, d, Taf. IV, stellt die Vergrösserung von Placunopsis Schafhäutli vor;

sie kann aber auch als Bild in natürl. Grösse von P. Mortilleti gelten.

96. **Placunopsis Talegii** *Stopp.* — Taf. IV, F. 25.
Stoppani l. c., tab., 16 (Anomia)
Anomia Heberti Stopp., l. c., tab. XXXVI, f. 15, 16.
Aus der Lumachelle des Ringgrabens.

BRACHIOPODEN.

Die Abbildung der angeführten Brachiopoden sehe man in Oosters „Pétrifactions remarquables des Alpes suisses". — (Synopsis des Brachiopodes fossiles, 1863.)

97. **Rhynchonella furcillata** *d'Orb.*
Ooster, Brachiopodes, pl. XIV, f. 7—14.
In der Lumachelle von Blumisteinallmend.
Rhynchonella variabilis d'Orb., die auch daselbst vorkommt, hat ein anderes Gestein und scheint einer etwas höhern Stufe anzugehören, worin bereits Belemniten vorkommen.

98. **Spiriferina uncinata** *Schafh.* (Spirifer.)
Geogn. Unters. d. Südbair. Alpen, tab. XXIV, f. 33.
Ooster, Brachiopoden, pl. XIII, f. 1—8.
Wir besitzen diese Leitmuschel der Rhätischen Stufe von Unterneunenen, von der Nordseite des Fallbachhügels bei der Kirche von Blumistein und von Oberbach am Walalpgrate, immer im Mergel; ferner noch in zweifelhaften Exemplaren von der Gürbe, von Oberwirtnern, von Bärschwand und vom Ringgraben.

99. **Spiriferina Münsteri** *Davidson.*
Ooster, Brachiopodes, pl. XIII, f. 9—11.
Spiriferina octoplicata d'Orbigny.

In dem weissen, grobkörnigen Sandstein vom Neunenenfall, worin Pecten Valoniensis, Cassianella contorta, aber auch Avicula Sinemuriensis d'Orb. vorkommen; ferner von Blumisteinallmend.

In dieser letztern Localität, sowie an einigen andern des Langeneckgrates erscheint auch Spiriferina rostrata Davidson, die wohl schon dem Untern oder mittlern Lias angehört.

100. **Terebratula gregaria** *Süss.*
Ooster, Brachiopoden, pl. I, f. 1—6.

Auch diese Leitmuschel haben wir von allen Fundorten am Langeneckgrat, ausser vom Dolomitbruch bei Unterwirtnern; ferner von Oberbachalp, von der Spitzfluh und vom Seelibühl am Gurnigel.

101. **Terebratula pyriformis** *Süss.*
Ooster, Brachiopoden, pl. I, f. 7—8.
Von Bärschwand.

102. **Terebratula subovoides** *Münster.*
Ooster, Brachiopoden, tab. I, f. 9—12.
Terebratula perforata Piette.
Renevier, Infralias d. Alpes vaud., pl. III, f 8 u. 9.
Vom Langeneckgrat.

ECHINODERMEN.

Die angeführten Echinodermen findet man ebenfalls in Ooster's „Petrifications remarquables", Abtheilung Echinodermes, 1865, abgebildet.

103. **Hemicidaris florida** *Merian.*
Ooster, Echinodermes des Alpes suisses, pl. VII, fig. 3—11.

Vom Neunenenfall und von Oberwirtnern in der Lumachelle.

104. **Cidaris verticillata** *Stoppani*, l. c., pl. XIX, f. 10-17.
Von Ober- und Unterwirtnern in der Lumachelle.

105. **Cidaris Stockhornensis**. — Ooster, Echinodermes, pl. III, f. 13—14.
Von Oberwirtnern in der Lumachelle.

106. **Cidaris fenestrata** *n. sp.* — Taf. I, f. 25.
Auf der Verwitterungsfläche der Lumachelle von Oberwirtnern.

107. **Cidaris arietis** *Quenst.*, Jura, tab. V, f. 8—11.
Ooster, Echinodermes, pl. III, f. 15—17.
Von der Gürbe.

108. **Cidaris psilonoti** *Quenst.*, Jura, tab. V, f. 12.
Hypodiadema oblique-lineata Stoppani l. c., t. XX, fig. 6?
Von Bärschwand in der Lumachelle.

109. **Pentacrinus bavaricus** *Winkler*.
Ooster, Echinodermes, pl. II, f. 1—3.
Hr. Ooster gibt ihn von Unterwirtnern als zweifelhafte Art an.

110. **Pentacrinus tuberculatus** *Agassiz*.
Ooster, Echinodermes, pl. II, f. 4—7.
Hr. Ooster gibt sie als zweifelhafte Art von Neunenenalp, vom obern Gürbefall und von Oberwirtnern an.

Auch Pentacrinus basaltiformis Agassiz und P. scalaris Ag. kommen an mehreren Fundorten des Langeneckgrates vor, und sind sehr schwer von den beiden vorigen zu unterscheiden, wenigstens in den Exemplaren, wie sie gewöhnlich vorliegen.

STERNKORALLEN.

111. **Rhabdophyllia longobardica** *Stopp.*, l. c., t. XXIII, f. 1—5.

Bei Unterwirtnern, am Ringgraben und in den Mergeln der Gürbe.

MOOSKORALLEN (Bryozoa).

112. **Flustra elegans** *Münst.*, Beitr., IV, p. 32. — Taf. IV, f. 26. Goldf., Petref. Germ., tab. 37, f. 2.

In der Lumachelle von Oberwirtnern mit Cidaris verticillata Stopp. und andern Arten.

ALGEN.

113. **Chondrites Dumortieri** *Mihi.*

Dumortier, Infralias, tab. XXIX, fig. 15.

In den schwarzen Schiefern der Spiezfluh.

lphabetisches Register der Geschlechter und Arten.

	Num.	Tafel u. Fig.
mmonites Coronula n. sp.	10.	I, 10.
natina rhætica Gümb.	21.	II, 9.
nodonta postera Deffn.	29.	II, 27.
nomia. siehe Placunopsis		IV, 23—26.
rca Azzarolæ Stopp.	57.	II, 16, 17.
„ Bavarica Winkl.	58.	II, 15.
„ rudis Stopp.	59.	II, 14.
starte longirostris Winkl?	31.	II, 34.
vicula contorta, siehe Cassianella	71.	IV, 12.
„ speciosa Mer., s. Cassianella	72.	IV, 13.
„ Sinemuriensis d'Orb.	73.	IV, 14.
ardinia Listeri Ag.	40.	IV, 1.
„ Gottingensis Pflück.	41.	IV, 2.
ardita multiradiata Dittm.	32.	II, 35.
„ austriaca Hau.	33.	II, 36.

	Num.	Tafel u. Fig.
Cardium Philippianum Dunk.	48.	IV, 7.
„ Rhæticum Mer.	49.	IV, 8.
„ Cloacinum Quenst.	50.	IV, 9.
„ multicostatum Goldf.	51.	II, 12.
„ reticulatum Dittm.	52.	II, 10 u. 11
Cassianella, siehe Avicula.		
Ceratodus sp. Ag.	3.	I, 3.
Cidaris verticillata Stopp.	104.	
„ Stockhornensis Oost.	105.	
„ fenestrata n. sp.	106.	I, 25.
„ arietis Quenst.	107.	
„ psilonoti Quenst.	108.	
Chondrites Dumortieri Fisch.-Oost.	113.	
Corbula alpina Winkl.	30.	II, 26.
„ Azzarolæ Stopp.	30. b.	II, 28.
Cypricardia Marcignyana Mart.	36.	II, 38.
„ Renevieri Mart. (Panopæa)	37.	II, 18.
Cyprina Stoppanii Fisch.-Oost.	34.	II, 37.
„ Tschani Fisch.-Oost.	35.	II, 1.
Dapedius? Gaumzahn	4	I, 4. a.
„ Schneidezahn		I, 4. b.
„ Kopfknochenstück	5.	I, 5.
„ Schuppe	6.	I, 6.
Ditremaria sp.	18.	I, 18.
Flustra elegans Münst.?	112.	IV, 26.
Gervillia inflata Schafh.	74.	IV, 15.
„ præcursor Quenst.	75.	IV, 16.
Gryphæa obliquata Sow.	92.	I, 19.
Hemicidaris florida Mer.	103.	
Harpax, siehe Plicatula.		
Leda percaudata Gümb.	23.	II, 19.
„ Deffneri, Opp. u. Süss	24.	II, 20.
Lima Valoniensis Defr.	67.	III, 2.
„ lineato-punctata Stopp.	68.	III, 3.
„ præcursor Quenst.	69.	III, 4.
„ exaltata Terq.?	70.	III, 1.
Lucina Stoppaniana Dittm.	45.	IV, 6.
„ ? alpina Fisch.-Oost.	46.	II, 2.
Mecochirus sp.?	7.	I, 7.
Myoconcha psilonoti Quenst.	65.	II, 33.
„ Meyrati Fisch.-Oost.	66.	III, 12.
Myophoria postera Quenst.	42.	IV, 3.

	Num.	Tafel u. Fig.
›ria Emmerichi Winkl.	43.	IV, 4.
Liasica Stopp.	44.	IV, 5.
› minutus Goldf.	61.	II, 31.
Ervensis Stopp.	62.	II, 32.
psilonoti Quenst.	63.	II, 29.
Stoppanii Dumort.	64.	II, 30.
rhætica Gümb.	14.	I, 14.
Oppelii Moore	15.	I, 15.
psis Oldæ Stopp.	16.	I, 16.
sp.	16. b.	I, 24.
a subovalis Goldf.	55.	II, 13.
sp.	54.	II, 3 u 4.
Hausmanni Röm.?	56.	IV, 10.
? Barnensis Stopp.	47.	II, 7.
a Haidingeriana Emmer.	90.	I, 22.
irregularis Goldf.	91.	I, 21.
n Valoniensis Defr.	76.	III, 5 u. I, 23.
Falgeri Mer.	77.	III, 6.
Winkleri Stopp.	78.	III, 8.
Securis Dumort.	79.	III, 9. a. b. c.
texturatus Goldf.?	80.	III, 9. d.
Hehlii d'Orb.	81.	III, 7.
Schafhäutli Winkl.?	82.	III, 10.
bavaricus Winkl.?	83.	III, 11.
rinus bavaricus Winkl.	109.	
tuberculatus Ag.	110.	
omya lagenalis Schafhäutl	19.	II, 6.
prima Quenst.	20.	II, 5.
niliaria Stopp.	60.	IV, 11.
›psis Schafhäutli Winkl.	93.	IV, 23.
Revonii Stopp.	94.	IV, 24.
Mortilleti Stopp.	95.	IV, 23. d.
Talegii Stopp.	96.	IV, 25.
horus elongatus Stopp.	38.	II, 40.
Stoppanii Fisch.-Oost.	39.	II, 39.
horus elongatus Moore		
Cypricardia Marcignyana Mart.	36.	
a intusstriata Emmer.	84.	IV, 17.
Leucensis Stopp.	85.	IV, 18.
Hettangiensis Terq.	86.	IV, 19.
Beryx Gieb. (Anomia)	87.	IV, 20.
Archiaci Stopp.	88.	IV, 21.

	Num.	Tafel u. Fig.
Plicatula spinosa Sow. var.	89.	IV, 22.
Pseudomelania usta Renev.	13.	I, 13.
Rhabdophyllia longobardica Stopp.	111.	
Rhynchonella furcillata d'Orb.	97.	
Sargodon tomicus Plien.	2.	I, 2.
Saurichthys acuminatus Ag.	1.	I, 1.
Schizodus Ewaldi Born.	25.	II, 21.
„ alpinus Winkl.	16.	II, 22.
„ isoceles Stopp.	27.	II. 25.
Serpula flaccida Goldf.	8.	I, 8. a. b.
„ circinalis Goldf.?	8, b.	I, 8. c.
„ Olifex Quenst.	9.	I, 9.
Spiriferina uncinata Schafh.	98.	
„ Münsteri Dav.	99.	
Tæniodon præcursor Schlönb.	28.	II, 24.
Tancredia Sinemuriensis Mart.	53.	II, 8.
Tellina Bavarica Winkl.	22.	II, 23.
Terebratula gregaria Süss	100.	
„ pyriformis Süss	101.	
„ subovoides Münst.	102.	
Trigonia, siehe Myophoria		
Trochus sp.	17.	I, 17.
Turritella sp.	11.	I, 11.
„ „	12.	I, 12.

Hauptsächlichste

Litteratur über die Rhätischen Schichten

Alphabetisch geordnet.

Cappelini. Fossile Infraliasici dei dintorni del golfo della Spezi Bologna, 1866—67, 4°, mit 10 Tafeln.

Credner. Notiz im N. Jahrb. d. Min. u. Geolog., 1860, p. 308, c. fi

Dieulafait. 1re Notice sur le *Rhætien* im Bulletin de la Soc. Gé de France, 2de Sér., XXIII, p. 309.

Idem. 2de notice, l. c., p. 467.

Idem. 3me notice, l. c., XXIV, p. 601 (1867).

Dumortier. *Infralias* du bassin du Rhône, avec 30 planches, 1864. Paris.

NB. Das Register davon befindet sich im „Lias inférieur" desselben Autors, der als Fortsetzung oder Ergänzung des vorigen zu betrachten ist. Paris, 1867.

Idem. Lettre, vid. Bullet. Soc. Géol., 2de Sér., XXIII, p. 145.

Dittmar. Die Contortazone. München, 1864, 4°, mit 3 Tafeln.

Ebray. Notice sur le Rhætien. Voyez Bullet. Soc. Géol, 2de sér., XXIII, p. 549.

Emmerich. Geogn. Beobachtungen der Östlichen Alpen. Siehe K. K. Reichsanstalt, IV, p. 80, 326 (1853).

Gümbel. Geogn. Beschreibung des Bairischen Alpengebirges. München, 1861.

v. Hauer. Ueber Fossilien aus dem Dolomit vom Monte Salvatore bei Lugano, mit 1 Tafel, 8°. In d. K. K. Acad., Sitzungsbericht, XV. Märzheft, 1855, p. 407.

Idem. Choristoceras. Eine neue Cephalopodensippe aus den Kössner Schichten. K. K. Academ., Sitzungsber., LII. (Dec. 1865), mit 1 Tafel.

Idem. Note in d. K. K. Reichsanst., IV, p. 715. (Gliederung der Alpenkalke in d. Ostalpen.)

Leymerie. Mémoire sur la partie inférieure du Système secondaire du département du Rhône. In Mém. Soc. Géol. de France, 1re sér., III, p. 313. 1840, c. fig.

Le Vallois. Couche de jonction du Trias et Lias. Im Bullet. Soc. Géol. d. France, 2de sér., XXI, p. 374, avec une planche.

Idem. Sur le Rhætien, l. c., XXIII, p. 64.

Loccard. 2 Bonebeds. Im Bull. Soc. Géol. d. France, 2de sér., XXIII, pag. 80.

J. Martin. *Infralias* de la Côte-d'Or. In Mém. Soc. Géol. d. France, 2de sér., VII, mit Tafeln. 1860, 4°.

Idem. Zône à Avicula contorta ou *Étage Rhætien*, avec 3 planches, 8°. Paris. 1865 (im 12ten Band der Mém. de l'Acad. de Dijon).

Merian. Siehe Escher's von der Linth Geolog. Bemerkungen über Vorarlberg in N. Denkschrift. d. Schweiz. naturf. Ges., XIII, 1853. Mit 8 Tafeln.

Magnan. Sur la Zône à Avicula contorta in Bullet. Soc. Géol. d. France. 2de sér.. XXIV. p. 721.

Moore. Rhætic beds and fossils. Siehe Journ. of. Geol. Soc. of London. 1861. XVII. p. 483. Mit 2 Tafeln (XV u. XVI).

Oppel und Süss. Ueber die muthmasslichen Aequivalente der Kössner Schichten in Schwaben. Aus dem Juliheft 1866 der K. K. Akad. Sitzungsberichte, XXI, p. 535, mit 2 Tafeln.

Oppel (Dr. Alb.). Weitere Nachweise der Kössner Schichten in Schwaben und Luxemburg. Octoberheft 1857 der K. K. Acad. Sitzungsber., XXVI, p. 7.

Pellet. Sur le Rhætien. Bullet. Geol. de France, 2de sér. XXIII, pag. 66.

L. Pflücker (von Rico aus Peru), z. Z. in Göttingen. Das *Räth* in der Umgegend von Göttingen, mit 1 Taf. Aus d. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., XX, 2tes Heft, p. 397 (1868), tab. VII.

E. Renevier. Infralias et Zone à Avicula contorta (Ét. Rhætien) des Alpes vaudoises. Im Bullet. de la Soc. vaudoise des Sciences nat., VIII, p. 39—97, mit 3 Tafeln. 1864.

Rolle (Dr. Fried.). Ueber einige an der Grenze von Keuper und Lias in Schwaben auftretende Versteinerungen. K. K. Acad. Sitzungsber., Oct. 1857, XXVI, p. 13. Mit 1 Tafel.

Schafhäutl. Beschreib. und Abbildungen verschiedener Petrefacten aus d. Bairischen Alpen. (Beiträge zur nähern Kenntniss ders.)
N. Jahrb. d. Min. u. Geol., 1851, p. 458, Taf. VII.
N. „ „ „ 1852, p. 283, Taf. III.
N. „ „ „ 1854, p. 555, Taf. VIII.

Schlönbach. Das Bonebed u. s. w. im Hannöver'schen. N. Jahrb. d. Min. u. Geol., 1860, p. 513 u. 525, fig.

Stoppani (abbé Ant.). Couches à Avicula contorta en Lombardie (Paléontologie Lombard., 3me sér.), 4°, mit 60 Tafeln. 1860—65.

Stur (D.). Die Kössner Schichten im Nordwestlichen Ungarn. 1859, K. K. Acad. Sitzungsber., XXXVIII, p. 1006.

Tawney und Duncan. Rhetic beds an Sutton stones. Geol. Quarterly Journ., XXII, 1866, p. 69, mit 2 Tafeln.

Winkler. Die Schichten der Avicula contorta. München, 1859, mit 2 Tafeln.

Idem. Der Oberkeuper in den Bairischen Alpen, in der Zeitschrift der deutsch. Geol. Gesellsch., XIII, p. 459; 1861. Mit 4 Tafeln.

Wright. Lower Lias and bonebed. Quart. Journ. geol., XVI, p. 374. Ohne Tafeln.

Ferner zu consultiren:

Quenstedt. Der Jura, p. 25—37, und Taf. I—V.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie, von Leonhard.

Sitzungsberichte der K. K. Akademie in Wien.

Jahrbuch der Geol. Reichsanstalt in Wien.

Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin.

Bulletins de la Soc. Géologique de France, seconde série.

Erklärung
der angewandten Abkürzungen der Autornamen.

Ag. od. Agass.	bedeutet	Agassiz.	
Alb. . . .	„	Alberti.	
Born. . . .	„	Bornemann.	
Capp. . . .	„	Cappelini.	
Cred. . . .	„	Credner.	
Deffn. . . .	„	Deffner.	
Dittm. . . .	„	Dittmar.	
Defr. . . .	„	Defrance.	
Dum. od. Dumort.	„	Dumortier.	
Dunk. . . .	„	Dunker.	
D'Orb. . . .	„	d'Orbigny.	
Em. od. Emmer.	„	Emmerich.	
F.-O. od. Fisch.-Oost. bedeutet .		Fischer-Ooster.	
Gieb. . . .	bedeutet	Giebel.	
Goldf. . . .	„	Goldfuss.	
Gumb. . . .	„	Gümbel.	
Hau. . . .	„	Hauer.	
Lam. . . .	„	Lamark.	
Mart. . . .	bedeutet	Martin.	
Mer. . . .	„	Merian.	
Münst. . . .	„	Münster.	
Oost. . . .	„	Ooster.	
Opp. . . .	„	Oppel.	
Plien. . . .	„	Plieninger.	
Plück. . . .	„	Plücker.	
Portl. . . .	„	Portlock.	
Quenst. od. Qu.	„	Quenstedt.	
Ren od. Renev.	„	Renevier.	
Röm. . . .	„	Römer.	
Roll. . . .	„	Rolle.	
Schafh. . .	„	Schafhäutl.	
Sow. . . .	„	Sowerby.	
Stopp. . . .	„	Stoppani.	
Terq. . . .	„	Terquem.	
Winkl. . . .	„	Winkler.	
Ziet. . . .	„	Zieten.	

Erklärung der Abbildungen.

Fig.

Tafel I.

1. **Saurichthys acuminatus** Ag.
   (Vergrössert.)
   In den Mergeln der Gürbe.
2. **Sargodon tomicus** Plien.
   a. in natürlicher Grösse.
   b. Vergröss. von oben gesehen.
3. **Ceratodus** Ag.? — sp.
   a. ein Bruchstück in nat. Grösse.
   b. ein Theil desselben vergröss.
   Aus der Lumachelle der Spieszluh.

Fig.

4. **Dapedius** Ag.? sp.
   a. Gaumzahn? in nat. Grösse.
   a^1, a^2, a^3, derselbe vergrössert.
   a^4 Querschnitt in Vergrösser.
   b. Schneidezahn in nat. Grösse.
   b^1 derselbe vergrössert.
   Aus den Mergeln der Gürbe.
5. Kopfknochenstück von **Dapedius** punctatus Ag.?
   a. Querbruch, der die Medullarröhren zeigt.
   a^1 Vergrösserung des vorigen.
   b. Stück der Oberfläche.

Fig.

b¹ u. b² Vergrösser der kleinen Höcker.

6, a u. b. Zwei Schuppen von **Dapedius** Ag.
a. von Blumisteinallmend aus dem Mergel.
b. aus der Gürbe.

7. **Mecochirus?** (Cruster).
Aus den Mergeln der Gürbe.

8, a. b. **Serpula flaccida** Goldf.
c. Serpula circinalis Goldf.?
Beide von Blumisteinallmend. — Lias?

9, a. b. **Serpula Olifex** Quenst.
Vom Neunenenfall.

10, a. **Ammonites Coronula** n. sp.
b. *id.* vergrössert.
Beim Glütschbad.

11. **Turritella** sp. — Vom Ringgraben.

12, a. b. *id.* sp.

13. **Pseudomelania usta** (*Melania*) Terq.
Von Oberwirtnern. — Lias?

14. **Natica rhætica** Gümb.
a. b. in nat. Grösse. — Von der Spiezfluh.
c. vergrössert von unten.

15, a. b. **Natica Oppeli** Moore.— Spiezfluh.
a¹ b¹ dieselbe vergrössert.

16. **Neritopsis Oldæ** Stopp.
a. von der Seite,
b. von oben gesehen.
Aus dem Dolomit von Unterwirtnern.

17. **Trochus** sp.? — Vom Neunenenfall. — Lias?

18. **Ditremaria** sp.? — Von Oberwirtnern.

19, a. b. **Gryphæa obliquata** Sow. Von Blumisteinallm. — Lias?

Fig.

20. **Plicatula Archiaci** Stopp.
Innere Schale. — Aus der Lumachelle von Oberwirtn.

21, a. b. **Ostrea irregularis** Goldfuss. — Aus dem weissen, grobkörnigen Sandstein vom Neunenenfall.

22. **Ostrea Haidingeriana** Emm.
a. aus der Lumachelle von Oberwirtnern.
b. aus derselben von Unterwirtnern.

23. **Pecten Valoniensis** Defr.
Aus dem grobkörnig. Sandstein von Unterneunenen.

24, a. **Neritopsis** sp. — Von der Spiezfluh.
b. dieselbe vergrössert

25. **Cidaris fenestrata** n. sp.
a. nat. Grösse,
b. vergrössert.
Aus der Lumachelle von Oberwirtnern.

Tafel II.

1, a u. 1, b. **Cyprina Tschani** Fisch.-Oost.

1, c. Seitenansicht von 1, b. Aus der Spiezfluh.

2. **Lucina? alpina** Fisch.-Oost. Von Blumisteinallmend.

3, a. b. c. **Nucula** sp.

3, d. Durchschnitt derselben. Von der S iezfluh.

4, a. b. **Nucula** sp. — Spiezfluh.

4, c. Durchschnitt derselben.

5. **Pholadomya prima** Quenst. Von Blumisteinallmend.

6. **Pholadomya lagenalis** Schafh. Von Blumisteinallmend.

7. **Opis? Barnensis** Stopp. Von der Spiezfluh.

Fig.

1. **Tancredia Sinemuriensis** Martin. — Von Oberwirtnern.

2. **Anatina rhætica** Gümb. Vom Ringgraben bei Blumisteinallmend.

10. **Cardium reticulatum** Dittm. Aus den Mergeln des Ringgrabens.

11, a und b. Steinkern, wahrscheinlich von **Cardium reticulatum** Dittm. Von Blumisteinallmend.

12, a. b. c. u. d. **Cardium multicostatum** Goldf. Von Blumisteinallmend.

13. **Nucula subovalis** Goldf.? Vom Ringgraben.

14. **Arca rudis** Stopp. Von Blumisteinallmend.

15. **Arca Bavarica** Winkl.?
a. natürliche Grösse,
b. u. c. Vergrösserung von a. Von Oberwirtnern.

16. **Arca Azzarolæ** Stopp. var.
a. natürl. Grösse, } Vom Ring-
b. vergrössert. } graben.

17, a. Bruchstück von **Arca Azzarolæ** Stopp.
b. Vergrösserung der mit den Radialstreifen sich kreuzenden Anwachslamellen.

18. **Cypricardia Renevieri** (Panopea) Mart. Vom Ringgraben.

19. **Leda percaudata** Gümb.
a. natürl. Grösse, } Vom Ring-
b vergrössert. } graben.

20, a. b. **Leda Deffneri** Opp. u. Süss. — Aus dem Dolomit von Unterwirtnern.

21. **Schizodus Ewaldi** Dittm.

Fig.

a. in nat. Grösse. Von Blumisteinallmend;
b. Vergrösserung von a;
c. nat. Grösse. V. Ringgraben;
d. *id.* V. d. Spiezfluh.

22. **Schizodus alpinus** Winkl. Vom Ringgraben.

23. **Tellina Bavarica** Winkl.
a. von Blumisteinallmend.
b. von Bärschwand.

24. **Tæniodon præcursor** Schlönb.
a. und b. Zwei Exemplare von Oberwirtnern in nat. Grösse, mit der Vergrösser. darunter.
c. 3 Exemplare in nat. Grösse, Vom Ringgraben und Blumisteinallmend.

25. **Schizodus isoceles** Dittm. Von der Spiezfluh.

26. **Corbula alpina** Winkl. Von Blumisteinallmend.

27, a u. b. **Anodonta postera** Deffner. — Vom Ringgraben u. Blumisteinallmend.

28, b. **Corbula Azzarolæ** Stopp.?
a. vom Ringgraben; — diese gehört vielleicht zu Placunopsis Revonii.
b. von Blumisteinallmend.

29. **Mytilus psilonoti** Quenst.
a. von Blumisteinallmend. — Lumachelle.
b. ebendaher. — Liaskalk.

30, a. b. c. **Mytilus Stoppanii** Dumort. — V. Langeneckgrat.

31. **Mytilus minutus** Goldf.
a. Langeneckgrat, } in der Lu-
b. v. Ringgraben. } machelle.

32. **Mytilus Ervensis** Stopp. Aus den Mergeln von Oberwirtnern.

Fig.

33. **Myoconcha psilonoti** Quenst. Von Blumisteinallmend. — Lias?
34. **Astarte longirostris** Winkl.? Von Blumisteinallmend.
35. **Cardita multiradiata** Dittm. a. b. c. von Blumisteinallm. d. vom Neunenenfall.
36. **Cardita austriaca** Hauer. a. von Blumisteinallmend; b. von ebendaher.
37. **Cyprina Stoppanii** Fisch.-O. Von Blumisteinallmend.
38, a. b. **Cypricardia Marcignyana Mart.** — Von Blumisteinallmend.
39. **Pleurophorus Stoppanii** Fischer-Oost. — Von Blumisteinallmend.
40. **Pleurophor. elongatus** Stopp. non Moore. — Vom Ringgraben.

Tafel III.

1. **Lima exaltata** Terquem? Vom Neunenenfall.
2. **Lima Valoniensis** Defrance. Vom Neunenenfall.
3. **Lima lineato-punctata** Stopp. Von Blumisteinallm.—Lias?
4. **Lima præcursor** Quenst. Von d. Spiezfluh im schwarzen Schiefer.
5. **Pecten Valoniensis** Defr. Vom Neunenenfall.
6. **Pecten Falgeri** Merian. Von Blumisteinallmend.
7, a. b. **Pecten Hehlii** d'Orb. Vom Neunenenfall.
8. **Pecten Winkleri** Stopp. Vom Ringgraben.

Fig.

9. **Pecten Securis** Dumor
   a. nat. Grösse. — Von B steinallmend.
   b. vergrössert;
   c. noch stärkere Vergr der durch die Kreuzun Längs- und Querlan gebildeten Felder.
   d. **Pecten texturatus** G Vergrösserung des Theiles der eng an ein liegenden Querstreifen nat. Grösse ist wie in Vom Ringgraben.
10. **Pecten Schafhäutli** Wi Neunenenfall. — Frag in Gesellschaft von Cassia contorta.
11. **Pecten Bavaricus** Winl Fragment in der Lumac von Oberwirtnern.
12. **Myoconcha Meyrati** Fi Ooster. — Von Blumi allmend. — Unterlias?

Tafel IV.

1. **Cardinia Listeri** Sow. Von Blumisteinallmen
2. a. b. **Cardinia? Gotting** Pflück. — Von Bärschw
3. **Myophoria postera** Qu (Trigonia).
   a. Von der Spiezfluh.
   b. Von Oberwirtnern.
   c. Ein Theil desselben grössert.
   d. Von der Gürbe. — Ju Exemplar.
4. **Myophoria Emmerichi** Wi Von Oberwirtnern.
4, b. dieselbe vergrössert.

Fig.

…phoria liasica Stopp.
…elbe vergrössert.
Blumisteinallmend.
…a Stoppaniana Dittm.
…elbe vergrössert.
Blumisteinallmend.
…rdium Philippianum
…k. — Vom Ringgraben.
…sselbe vergrössert.
…um Rhæticum Mer.
Bärschwand.
…m cloacinum Quenst.
den schwarzen Schie-
…er Spiezfluh.
…a Hansmanni Röm.?
Bärschwand.
miliaria Stopp.
Blumisteinallmend. —
…em Lias?
Cassianella contorta
…l. — Vom Ringgraben.
…a. c. in nat. Grösse, —
…om Neunenenfall.
…c¹ Vergrösserung von
…ıd c.
…nella speciosa Mer.?
den Mergeln der Gürbe.
…a Sinemuriensis d'Orb.
…on Blumisteinallmend.
…om Neunenenfall.
…llia inflata Schafh.
…t derselben Art.
…von Blumisteinallm.
…llia præcursor Quenst.
der Spiezfluh.

17. a. b. **Plicatula intusstriata** Emmer. — Blumisteinallm.
18. a. **Plicatula Leucensis** Stopp. Von Blumisteinallmend.
b. die Anwachsringe derselb. vergrössert.
19. **Plicatula Hettangiensis** Terq. Von Blumisteinallmend.
20. **Plicatula? Beryx** Gieb.
a u. b von Blumisteinallm.
c. von Unterwirtnern.
21, a. b. **Plicatula Archiaci** Stopp. Von Blumisteinallmend.
22. a. **Plicatula spinosa** Sow. var. Vom Ringgraben.
22. b. Dieselbe vergrössert.
23. a. b. **Placunopsis Schafhäutli** Winkl. — Von d. Spiezfluh.
23. c. Vergrösserung der Radialstreifen.
23. d. In nat. Grösse, stellt Anomia Mortilleti Stopp. dar.
24. a. b. **Placunopsis Revonii** Stopp. (sub Anomia).
c. die Radialstreifung vergrössert. — V. Ringgraben.
25. a. b. **Placunopsis Talegii** Stopp. (Anomia). Vom Ringgraben.
26. a. **Flustra elegans** Münst.? Natürl. Grösse.
b. in hundertmaliger Vergrösserung.

Ed. Schaer.

Das Wasserstoffsuperoxyd und seine Beziehungen zu den Fermenten.

Selten ist wohl, mit Ausnahme einiger Verbindungen der organischen Chemie, ein Körper zu solch ungeahnter theoretischer Bedeutung in der Wissenschaft gelangt, als jenes von Thénard zuerst aufgefundene und in seinen äussern Merkmalen fast unscheinbare Hyperoxyd des Wasserstoffs. Zwar gibt es kaum ein Lehrbuch der Chemie älteren oder neueren Datums, in welchem nicht an passender Stelle eine regelrechte Beschreibung dieser Verbindung sich vorfände; immerhin aber beschränken sich die betreffenden Angaben grösstentheils auf die grosse Unbeständigkeit und die verschiedenen eigenthümlichen Zersetzungen des Superoxyds, und kaum möchte Jemand daraus entnehmen, welch hohes und allgemeines Interesse diese merkwürdige Substanz zur Stunde besitzt. Bekannter ist vielleicht andrerseits die bedeutende Stellung, welche dem Wasserstoffsuperoxyd lange Jahre hindurch in den Forschungen des Mannes geworden ist, der sich wohl anerkannter Maassen die grössten Verdienste um die Erkenntniss der einzelnen Zustände des Sauerstoffs erworben hat, selbst dann, wenn nur die Anzahl der ermittelten Thatsachen als Maasstab angenommen werden sollte. Nachdem Schönbein zu wiederholten Malen in dem so

charakteristischen Verhalten des W.-Superoxyds zu einer Reihe andrer Materien wichtige Stützen für seine Ansichten über den Sauerstoff gefunden hatte und, angeregt durch seine eigenen Ergebnisse und Hypothesen, in seiner genialen Weise zu immer neuen überraschenden Thatsachen geführt worden war, hat er in der letzten Zeit seines Lebens eine Anzahl das Wasserstoffsuperoxyd betreffender Facta ermittelt, die nicht nur als einzelne Beobachtungen unsre Aufmerksamkeit verdienen, sondern vielmehr gerade in ihrem Zusammenhange uns auf einmal und in fast unvorbereiteter Weise einen tiefen, vielverheissenden Blick in das Gebiet der Gährung, diese räthselhafte Seite der chemischen Wissenschaft, eröffnen und daher als letztes Vermächtniss des greisen, unermüdlichen Forschers zweifachen Werth besitzen. So schien es mir nicht ganz unpassend, diesen Gegenstand auch hier zur Sprache zu bringen, selbst auf die Gefahr hin, diese Zeilen als den Zwecken einer pharmaceutischen Zeitschrift fernerstehend beurtheilen zu hören; ja, ich fühle mich dazu in gewissem Sinne sogar verpflichtet, nicht nur durch meine persönliche Ueberzeugung von der Wichtigkeit der hier auftretenden Fragen, sondern namentlich durch die allzugedrängte Kürze, mit der in einer frühern Arbeit „über den thätigen Sauerstoff und seine physiologische Bedeutung. September 1868.“ Wittstein's V.-J.-Schrift für Pharmacie XVIII. 1. dieser Abschnitt behandelt werden musste. Der gegenwärtige Anlass bietet zugleich Gelegenheit, eine Anzahl längst ermittelter, allein noch nicht allgemein genug gewürdigter Thatsachen in Betreff des W.-Superoxyd's in Erinnerung zu bringen und nächstdem einzelne wenige eigene Beobachtungen mitzutheilen, die sich unmittelbar an Schönbein's letzte Untersuchungen anschliessen.

Vorerst sei es gestattet, einige allgemeinere Bemerkungen über das in Rede stehende Oxyd vorausgehen zu lassen: Alle über das Wasserstoffsuperoxyd bisher bekannt gewordenen Thatsachen, von den ersten Beobachtungen seines Entdeckers Thénard bis zu den neuesten Schönbein's und anderer mit diesem Gegenstand vertrauter Chemiker, scheinen mit grosser Uebereinstimmung die Ueberzeugung zu befestigen, dass wir in dem Körper HO^2 eine Verbindung von eigenthümlicher Constitution vor uns haben, in welcher jedenfalls die beiden Sauerstoffatome nicht in gleicher Weise chemisch gebunden sein können. Zu dieser Ansicht führt namentlich die spontane Zersetzung des W.-Superoxyds, welche durch Licht, Temperaturerhöhung und Gegenwart von Alkalien wesentlich beschleunigt, durch Säuren dagegen verlangsamt wird, sodann die leichte Uebertragbarkeit des 2ten O.-Atom's auf eine Reihe oxydirbarer Materien und endlich das Zerfallen der Verbindung in Wasser- und Sauerstoff unter dem Einfluss gewisser Substanzen, die dadurch selbst in keiner Weise verändert werden und daher nach dem bekannten Ausdruck der Schule als „katalytisch-wirkend" anzusehen sind. Schärfer und bestimmter wurde von chemischer Seite die Auffassung des W.-Superoxyds als die einlässlichen und langjährigen Studien über den Sauerstoff endlich die Thatsache zur Gewissheit erhoben hatten, dass dieses Element sowohl frei, als in seinen Verbindungen in einem eigenthümlich veränderten Zustande zu existiren vermag, in welchem es sich sowohl in seinen physikalischen und physiologischen Eigenschaften, als in seinem chemischen Verhalten sehr entschieden unterscheidet. Bekannt ist, dass der neuerkannte, veränderte Sauerstoff auf Veranlassung seines Entdeckers zum Unterschied von dem gewöhnlichen, neutralen O die

Bezeichnung »activer« oder „thätiger“ Sauerstoff erhielt, nachdem demselben, seines sehr merkbaren Geruches halber, schon anfangs der Name „Ozon“ geworden war. Die zahlreichen Beobachtungen über diesen thätigen Sauerstoff mussten bald dazu führen, auch unser W.-Superoxyd als eine ozonführende Verbindung zu betrachten und in der That glaubte Schönbein, der sich mit wenigen Andern wohl am gründlichsten mit diesem Superoxyd befasst hat, längere Zeit hindurch, dasselbe als eine Verbindung von Wasser mit Ozon ansehen zu müssen und bediente sich daher der rationellen Formel $H\overline{OO}$. Zu dieser Auffassungsweise sah er sich um so mehr veranlasst, als er selbst in den frühesten Perioden seiner Sauerstoffuntersuchungen das Ozon als gasförmiges W.-Superoxyd betrachtet hatte; ausserdem aber hatte sich ergeben, dass HO^2, namentlich in concentrirter Lösung, eine Reihe von Körpern, so z. B. metallisches Eisen, Aluminium, Eisenoxydulsalze, Jodkalium u. a. in gleicher Weise zu oxydiren vermag, wie das freie Ozon oder wie Bleisuperoxyd, salpetrige Säure, Chromsäure und andere Materien, in denen wir das Vorhandensein thätigen Sauerstoffs wohl unbedingt voraussetzen müssen. So schien denn in der That eine gewisse Anzahl von Thatsachen die Einreihung des W.-Superoxyds in die Classe der sogenannten „Ozonide« zu unterstützen; und dennoch konnte und sollte diese Ansicht, welche immerhin einen namhaften Theil der schon längst bekannten Eigenschaften jener Verbindung des gänzlichen unerklärt liess, nicht von sehr langer Dauer sein. Angeregt durch die längst beobachtete und eigenthümlichste Reaction des W.-Superoxyds, nämlich seine Zersetzung durch die metallischen Superoxyde und Oxyde der edlen Metalle, bei welchem Vorgange bekanntlich eine Desoxydation sowohl

des HO^2 als der genannten Oxyde eintritt, hatte Schönbein sein chemisches Verhalten in dieser Richtung weiter untersucht und die ebenso sonderbare als wichtige Thatsache gefunden, dass das Superoxyd des Wasserstoffs sich mit sämmtlichen, von ihm als „Ozonide" angesehenen Verbindungen in derselben Weise, d. h. unter beiderseitiger Reduction und Entweichen durchaus neutralen Sauerstoffs zersetzt. Hieran reihten sich zahlreiche Beobachtungen über das Auftreten von HO^2 in den mannigfaltigsten „langsamen Oxydationen" unorganischer und organischer Substanzen, sowie über die Einwirkung der Kohlenwasserstoffe auf den Sauerstoff, mit dem dieselben eine dem W.-Superoxyd in fast allen Beziehungen durchaus analoge Verbindung zu bilden vermögen; und nachdem nun auch aus Baryumhyperoxyd durch Schwefelsäure ein mit besondern Eigenschaften versehener Sauerstoff abgeschieden worden war, der sich vom gewöhnlichen O und Ozon entschieden genug durch die Fähigkeit unterschied, in Berührung mit HO W.-Superoxyd zu bilden, vermochte Schönbein diese theoretisch so bedeutsamen Facta nicht mehr unberücksichtigt zu lassen. Er betrachtete das erwähnte, aus BaO^2 erhaltene Gas als einen vom Ozon verschiedenen, chemisch veränderten Sauerstoff, den er „Antozon" nannte, nahm die Existenz zweier verschiedener allotroper Sauerstoffzustände an, die in eigenthümlichen polaren Beziehungen zu einander stehen und begründete so seine Lehre der Polarisation und Depolarisation des Sauerstoffs, eine Theorie, die hier keineswegs des weitern besprochen werden soll, da sie andern Orts wiederholt erwähnt wurde und als hinlänglich bekannt vorauszusetzen ist. Es theilen sich nach dieser Hypothese sämmtliche bis dahin unterschiedslos als „Oxydationsmittel" oder »Verbindungen mit locker gebundenem

Sauerstoff[4] betrachteten Materien in die zwei Gruppen der Ozonide und Antozonide, die sich, wenn miteinander in Berührung gebracht, unter Entbindung gewöhnlichen Sauerstoffs gegenseitig zu desoxydiren vermögen, da unter diesen Umständen die beiden S.-Modificationen durch Contact sich zu neutralem O ausgleichen und somit die Zerlegung jener Verbindungen, deren charakteristische Bestandtheile sie eben bilden, zur nothwendigen Folge haben mussen. In die Classe der Antozonide stellte Schönbein das Wasserstoffsuperoxyd und die Superoxyde der Alkalien und alkalischen Erden, weil nur durch Behandlung dieser Körper mit Säuren Wasserst.-Superoxyd erhalten werden kann; dieses letztere aber betrachtete er gewissermaassen als den Typus für alle antozonidischen Verbindungen, wozu namentlich die wichtige Thatsache berechtigte, dass das freie Antozon mit Wasser direct zu HO^2 zusammen zu treten vermag und andrerseits HO^2 in Berührung mit freiem Ozon die Bildung von HO und neutralem O bewirkt. Allein auch historische Gründe sicherten dem W.-Superoxyd eine nicht geringe theoretische Bedeutung in den Schönbein'schen Anschauungen über den Sauerstoff, insofern bei der Electrolyse des Wassers, welche ja den ersten Anstoss zur Entdeckung des Ozons und damit zur ganzen Chemie des thätigen Sauerstoffs gegeben hatte, das Auftreten von HO^2 schon längst als constante und charakteristische begleitende Erscheinung erkannt wurde, die auch in ihren quantitativen Verhältnissen mit der Bildung des ozonisirten O durchaus Hand in Hand geht und daher sofort zu verschiedenen Schlussfolgerungen führen musste, von denen mehrere im Laufe der Jahre wesentlich modificirt worden sind. So ist nach der Schönbein'schen Annahme über die Polarisation des Sauerstoffs das soeben erwähnte Factum lediglich das

Resultat des polarisirenden Einflusses der strömenden Electrizität auf den vom Wasserstoff sich lostrennenden Sauerstoff; aus dem neutralen O entstehen zwei verschiedene allotrope Modificationen dieses Elementes, von denen die eine sich als negativ-activer S. oder Ozon dem übrigen Gase beimengt, während die zweite als Antozon mit HO zu HO^3 zusammentritt. Nun erscheint es aber für die Erkenntniss des Sauerstoffs auf seinem ganzen weiten Gebiete als eine der wichtigsten Fragen, ob ausser der Electrizität, der Wärme und dem Lichte auch gewisse Materien als solche zustandverändernd sowohl auf den neutralen S. als auf seine thätigen Formen einzuwirken vermögen. Schönbein glaubte durch langjährige Erfahrungen geleitet, diese Frage auf das Entschiedenste bejahen zu müssen und es ist jedenfalls auffallend, wie sehr eine solche Annahme das Verständniss einer ausserordentlichen Anzahl von Thatsachen erleichtert. Namentlich gilt diess von den mannigfachen Zersetzungen des W.-Superoxyds, mit denen wir uns in gegenwärtiger Mittheilung zu befassen gedenken. Abgesehen von der freiwilligen Zersetzung des HO^2, welche jede Theorie durch die offenbar weit losere Anlagerung des 2ten O.-Atomes und die in solchen Fällen stets beschleunigend wirkende Wärme zu erklären haben wird, lassen sich nach den neuen Ansichten über den S.-Stoff die übrigen Zersetzungen des Superoxyds sämmtlich in zwei Categorien fassen; entweder nämlich gelangt HO^2 in Berührung mit Ozoniden, d. h. Verbindungen mit negativ-activem S.-Stoff, und in diesem Falle findet die sogenannte Deposarisation oder Ausgleichung des Ozons und des in HO^2 enthaltenen Antozon's Statt; beide Verbindungen werden reducirt und neutraler Sauerstoff entweicht. Hieher gehören z. B. die zersetzenden Wirkungen der metallischen

Superoxyde und Oxyde der edlen Metalle, der Uebermangansäure, unterchlorigten Säure; die ebenfalls hier beizuzählende Einwirkung der Chromsäure auf HO^2, bei welcher zuerst eine eigenthümliche blaue Verbindung von CrO^3 und HO^2 entsteht und erst dann die gegenseitige Desoxydation beider Sauerstoffverbindungen beginnt, bildet einen der interessantesten Belege für die stets mehr sich bewährende Annahme, dass viele chemische Reactionen, bei denen das wichtigste Element, der Sauerstoff, im Spiele steht, in gewissen successiven, leider aber unsern Sinnen und Hülfsmitteln nur selten zugänglichen Stadien sich abwickeln. Diess die eine Art der Zerlegung des W.-Superoxyds; in allen übrigen Fällen dagegen tritt nach Schönbein's Ansicht die Zersetzung dadurch ein, dass die mit HO^2 zusammengebrachte Substanz, sei dieselbe nun Element oder chemische Verbindung, „zustandsverändernd“ auf die eine Hälfte des in HO^2 enthaltenen O wirkt; das Antozon oder der positiv-active O wird in Ozon oder negativ-activen O umgewandelt und trennt sich in demselben Momente von dem Complex HO. Hierbei entweicht entweder der Sauerstoff und die betreffende katalysirende Materie bleibt gänzlich unverändert, oder aber es tritt der Sauerstoff von HO^2 auf den damit im Contact stehenden Körper über und wir sehen dann eine Zersetzung von HO^2 ohne irgend eine Entwicklung von Sauerstoff. In ersterer Weise wird z. B. HO^2 durch einige feinzertheilte edle Metalle, namentlich Platin, zerlegt, sowie auch durch gepulverte Kohle und einige andre Materien, während sich die in 2ter Linie angeführte Erscheinung auf alle diejenigen Fälle bezieht, wo HO^2 als Oxydationsmittel in gewöhnlichem Sinne auftritt. In dieser Art verhält sich HO^2 unter Anderen gegen einige Metalle, wie Aluminium, Eisen, Zink, und gegen

arsenige Säure, Bleioxyd, Eisenoxydul und Jodkalium; unter den so gebildeten Oxyden sind einzelne, wie z. B. das Eisenoxyd und Bleisuperoxyd, entschiedene Ozonide und deuten schon dadurch auf eine mit dem O des HO^2 vorgegangene Veränderung irgend welchen Grades. In einigen wenigen Fällen endlich geht nach den Anschauungen Schönbein's der positiv-active S. von HO^2 unmittelbar und unverändert auf andre Oxyde über; es betrifft diess die Bildung von Baryum-Strontium- und Calciumsuperoxyd durch Behandlung der betreffenden gelösten Oxydhydrate mit W.-Superoxyd; daher die Einreihung dieser Peroxyde in die Classe der Antozon führenden Verbindungen. Bekanntlich wird aber in Betreff der Reactionen des HO^2 von verschiedenen Seiten immer von neuem eingewendet, dass zur Erklärung desselben die Annahme einer vom Ozon abweichenden 2ten O.-Modification durchaus nicht unbedingt gefordert werde, sondern dass vielmehr der ganze Complex der erwähnten Erscheinungen von dem Zustand sehr lockerer Verbindung herrühre, in welchem sich ein Theil des Sauerstoffs in jenem Superoxyd befinde, möge man nun diesen Sauerstoff als neutralen S. betrachten und die durch HO^2 bewirkten Oxydationen aus dem status nascendi erklären, oder aber denselben, wie in NO^4, ClO, CrO^3 in ozonisirtem Zustande annehmen, wozu namentlich die Ueberführung von FeO und PbO in Fe^2O^3 und PbO^2 durch W.-Superoxyd zu berechtigen scheint. Dieser Ansicht gegenüber möge hier nur auf zwei Thatsachen hingewiesen werden, die mit einer solchen Erklärungsweise im grellsten Widerspruche stehen und jedenfalls klar beweisen, wie wenig dieselbe zu einem wirklichen Verständniss der Chemie des W.-Superoxyd's zu führen vermag. Schon vor mehreren Jahren hatte nämlich Schönbein die

Behauptung aufgestellt, dass nach seinen zahlreichen Erfahrungen sich das W.-Superoxyd keineswegs als so veränderlich erweise, wie man es seit seiner Entdeckung allgemein zu betrachten gewohnt sei; denn einmal lasse sich dasselbe in verdünnter wässeriger Lösung bei 100° zum Theil unzersetzt destilliren und an einem damit benetzten Papierstreifen hafte selbst nach scharfem Austrocknen noch eine hinreichende Menge HO^2 fest, um damit die charakteristischen Reactionen sämmtlich hervorrufen zu können; sodann aber unterscheide sich HO^2 von den meisten andern Verbindungen mit leicht übertragbarem Sauerstoff durch seine vollkommene Indifferenz gegen sehr oxydirbare Körper, wie Phosphor, Gerbsäure, Pyrogallussäure, frisches Albumin, Kohlenhydrate u. s. w. Diese merkwürdigen Beobachtungen bestätigte er auf das Entschiedenste in einer seiner letzten Untersuchungen über HO^2, in welcher er nachwies, dass wässrige Lösungen des Superoxyd's, welche zu verdünnt sind, um die chemischen Reactionen auf HO^2 eintreten zu lassen, durch längeres Abdampfen in der Siedhitze leicht so concentrirt werden können, dass nun alle Reactionen, auch die wenigst empfindlichen, anzustellen sind. Im fernern lieferte er den Beweis, dass eine Flüssigkeit, die nur sehr kleine Mengen von Superoxyd enthält, auch nach mehrstündigem Contact mit *phosphoriger Säure* bei einer Temperatur von 100° immer noch auf das deutlichste ihren Gehalt an HO^2 verräth, ja sogar die betreffenden Reactionen weit leichter und schärfer, als vor dem Beginn des Siedens zeigt. Angesichts dieser so bemerkenswerthen Thatsachen, die ich nach vorgenommener eigener Untersuchung in allen Theilen zu bestätigen habe, drängt sich wohl von selbst die Frage auf: Ist es irgendwie denkbar, wie ein Körper mit so locker gebundenem

Sauerstoff, dass er in beträchtlicher Verdünnung schon bei gewöhnlicher Temperatur durch den Contact mit gewissen feinzertheilten Metallen und Oxyden lebhaft zerlegt wird, in demselben Concentrationsgrade durch Temperaturerhöhung auf den Siedepunkt des Wassers relativ nur unbedeutend beeinflusst werden kann, und ist es erklärlich, dass eine Sauerstoffverbindung, wenn dieselbe wirklich einen Theil ihres O in demselben Zustande loser Vereinigung und chemischer Erregung enthält, wie die Chromsäure, Uebermangans., unterchlorige S. und andere Oxydationsmittel, sich gegen eine Anzahl der oxydirbarsten Materien, selbst in höherer Temperatur durchaus unthätig verhält, während diese Körper durch die genannten Agentien sehr leicht und energisch oxydirt werden?

Die Beantwortung dieser Frage kann nur eine verneinende sein und combiniren wir damit noch den hinlänglich bekannten Umstand, dass die schnellste und heftigste Zersetzung des HO^2 nicht durch Metalle und einzelne reducirende Substanzen, sondern durch die mit Sauerstoff im Maximum gesättigten Verbindungen (wie $Mn^2 O^7$, PbO^2, ClO^7) bewirkt wird, so ist wohl ersichtlich, dass zum Verständniss der Katalyse des Wasserstoffsuperoxyds in all' ihren besondern Erscheinungen die bisherigen, gewöhnlichen Annahmen keineswegs genügen können. Hier möge auch in Betreff der unserem Superoxyd zukommenden rationellen Formel die Bemerkung einfliessen, dass es schwerlich als eine wesentliche Förderung der Chemie des Sauerstoffs zu betrachten sein dürfte, wenn die moderne Richtung, in ihrem genialen und lobenswerthen Bestreben, die Schranken zwischen unorganischer und organischer Chemie immer mehr zu entfernen, auch das Wasserstoffsuperoxyd in den neuesten

Lehrbüchern mit dem Siegel ihrer Anschauungen kennzeichnet; in der That begnügt man sich nicht damit, die bisherige Schreibweise in H^2O^2 ($O = 16$) umzuändern, sondern betrachtet den Körper gewissermaassen als eine Verbindung zweier Molecüle „Hydroxyl“ (HO) und nimmt dabei an, es seien 2 Atome des einwerthigen Wasserstoffs mit 2 Atomen des zweiwerthigen Sauerstoffs in der Weise verbunden, dass in je einem Atom O eine Atomigkeit durch 1 Atom H gesättigt werde, während die beiden andern Atomigkeiten des O sich unter sich selbst ausgleichen. So ergibt sich an der Hand dieser Hypothese, welche beinahe einzig die gegenseitige Anlagerung der sogenannten Attractionscentren in's Auge fasst und sich daher genöthigt sieht, die zwischen 2 Sauerstoffatomen thätige Anziehung und die zwischen Sauerstoff und Wasserstoff bestehende chemische Verwandtschaft als vollkommen gleichartige und gleichwerthige Kräfte anzusehen, ein scheinbar sehr einfaches Bild der Constitution des Wasserstoffsuperoxyds; es will mir aber scheinen, als ob man weit besser daran thäte, für den Augenblick von jeder genauern Formulirung in dem erwähnten Sinne abzustehen; denn diese Betrachtungsweise ignorirt die aus sämmtlichen Beobachtungen unzweifelhaft sich ergebende Verschiedenheit der beiden Sauerstoffhälften in HO^2 und verstösst somit gegen eine der ersten Bedingungen einer rationellen chemischen Formel. In dem Nachfolgenden werde ich mir daher erlauben, die von Schönbein bis in seine letzten Arbeiten angenommene, bisherige Schreibweise HO^2 ebenfalls einzuhalten und das W.-Superoxyd als eine Verbindung zu betrachten, welche einen Theil ihres Sauerstoffs in irgendwie modifizirtem Zustande führt; ja, ich werde sogar diese zweite Sauerstoffhälfte, ebensowohl aus objectiven Gründen wie

zum Zwecke kürzerer Bezeichnung, nach dem Vorgang Schönbein's als „Antozon“ und HO^3 als „Antozonid“ anführen, ohne mich dabei im Geringsten des Geständnisses zu entschlagen, dass die beiden, als Ozon und Antozon bekannt gewordenen Allotropien des Sauerstoffs in ihrem eigentlichen Grund und Wesen noch unaufgehellt sind, mag nun die fortschreitende Wissenschaft die Ursachen jener Veränderungen lediglich auf molekulare Gruppirungen oder anderweitige Verhältnisse zurückführen. — Nach diesen im Interesse des Gegenstandes selbst vorausgeschickten Erörterungen über die chemische Natur des W.-Superoxyd's möchte es an der Zeit sein, uns einem spezielleren Gebiete, d. h. den Beziehungen unsres Körpers zu organischen Materien, zuzuwenden. Hierbei drängt sich gleich anfangs die Ueberzeugung auf, dass bei näherer Betrachtung kaum eine Einzelnseite des chemischen Wissens mit ihrem schon so sehr angehäuften Material besser dazu geeignet ist, den ganzen Complex der unorganischen Stoffe inniger mit der unabsehbaren Reihe organischer Substanzen zu verknüpfen, als die neuere, gründlichere Erkenntniss des Sauerstoffs und seiner interessantesten Verbindungen. Nicht allein haben zahlreiche neuere Beobachtungen das sonderbare Factum ausser Zweifel gesetzt, dass Sauerstoff in chemisch erregtem und leicht übertragbarem Zustande sich auch in organischen Materien mit Kohlenstoff und Wasserstoff haltenden Atomgruppen bald inniger, bald nur sehr locker zu verbinden vermag uud so eine wahrscheinlich nicht unbedeutende Anzahl „organischer Ozonide“ bildet, sondern es ist auch in Betreff jener bekannten eigenthümlichen Verbindungen von Camphenen und andern äther. Oelen mit thätigem O unlängst von Schönbein nachgewiesen worden, dass dieselben nicht nur wegen ihrer

vielfachen und deutlichsten Uebereinstimmung mit W.-Superoxyd als „organische Antozonide“ aufzufassen seien, sondern namentlich auch desshalb, weil das Antozon sich unter geeigneten Bedingungen von jenen Oelen direct auf Wasser übertragen lässt, insofern z. B. mit thätigem O beladenes Wachholder- oder Terpentinöl, mit angesäuertem Wasser behandelt, entsprechende Mengen von HO^2 bildet. Diese Thatsache allein würde es, wenigstens vom Standpunkte typischer Anschauungsweise aus, gestatten, jene losen O.-Verbindungen als „organisches HO^{2}“ zu betrachten, in welchem der Complex HO durch einen Kohlenwasserstoff ersetzt ist. Die Erwähnung dieser sogen. „ozonisirten,“ richtiger „antozonisirten“ Oele führt von selbst darauf, auch auf die merkwürdige Identität der Erscheinungen hinzuweisen, welche auf unorganischem wie auf organischem Gebiete den so wichtigen Vorgang der „langsamen Oxydation“ begleiten. Schon vor einer Reihe von Jahren war von Schönbein, der sich während seiner langjährigen Forschungen stets mit besonderer Liebe dem Studium der langsamen Oxydation hingab, die Veränderung des Phosphor's an feuchter Luft als typischer Vorgang hingestellt und dabei die Ansicht ausgesprochen worden, dass bei jeder langsamen Oxydation oder „Verwesung,“ möge dieselbe nun unorganische oder organische Materien betreffen, dem eigentlichen Verbindungs- resp. Oxydationsakte jene eigenthümliche allotropische Veränderung des Sauerstoffs vorausgehe, die er selbst zuerst als „chemische Polarisation“ bezeichnet hatte. In Folge dessen entstehen da, wo die oxydirbare Substanz mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Contact tritt, die beiden veränderten Zustände dieses Elementes, Ozon und Antozon. Ersteres wirkt als das eigentlich oxydirende Agens, tritt jedoch zuweilen auch in freiem

Zustande auf, während dagegen das Antozon sich in der Mehrzahl der Fälle mit gleichzeitig vorhandenem HO zu HO^2 vereinigt, seltener aber mit organischer Materie eine dem W.-Superoxyd entsprechende lockere Verbindung eingeht, oder, nach Schönbein's charakteristischem Ausdruck, sich „vergesellschaftet." Immerhin aber ist das Auftreten von HO^2 als bezeichnendes Moment der langsamen Oxydation aufzufassen. Diese Ansichten Schönbein's haben im Laufe der Zeit mannigfache Bestätigung erfahren; nicht nur ergaben sich aus zahlreichen weitern Versuchen die Bildung von W.-Superoxyd sowohl bei der langsamen Oxydation des Zinks, Eisens u. a. Metalle (durch Berührung mit Wasser und atmosph. Sauerstoff), als auch bei denjenigen vieler organ. Materien, wie Gerbsäure, Pyrogallussäure, Hämatoxylin, Indigweiss u. s. w., sondern es zeigte sich namentlich die ebenso sonderbare, als theoretisch-wichtige Thatsache, dass in einer Reihe von Fällen, wie z. B. bei der Oxydation des Aethers, des Bittermandelöls und mancher Aldehyde (namentlich unter Mitwirkung der Wärme) das durch Polarisation entstandene Ozon in den ersten Stadien des Oxydationsvorgangs sich als solches und in lockerer, leicht übertragbarer Weise mit dem betreffenden Körper verbindet, so dass dieser nun die bekannten, dem thätigen Sauerstoff zukommenden Reactionen zeigt und dieselben erst nach einiger Zeit, bald schneller, bald langsamer einbüsst, in demselben Maasse, als das Ozon sich nun enger mit der organischen Substanz vereinigt und dieselbe in jene Stoffe überführt, die wir in den chemischen Werken als eigentliche Oxydationsprodukte aufgezählt finden. Es darf demnach nun wohl als gewiss angenommen werden, dass die bei der freiwilligen Oxydation der Aldehyde auftretenden Säuren nur die Endresultate einer in meh-

reren successiven Abschnitten sich vollziehenden Action des Sauerstoffs sind und dass die ausserordentliche Oxydirbarkeit der genannten Verbindungen, gleichwie bei den Camphenen, mit ihrer Fähigkeit, den Sauerstoff energisch zu ozonisiren im engsten Zusammenhange steht. Beides geht wenigstens in Bezug auf die Bildung der Baldriansäure aus Valerylaldchyd ($C^{10} H^{10} O^2$) und der Benzoësäure aus ihrem Aldchyde, dem Bittermandelöl ($C^{14} H^6 O^2$) sowohl aus früheren, als aus neuesten Versuchen Schönbein's unzweifelhaft hervor und es ist wohl anzunehmen, dass diese Verhältnisse auf dem weiten Gebiete chemischer Thätigkeit in vielen andern Fällen ebenfalls obwalten.

An die hier mitgetheilten Beobachtungen über die langsame Oxydation schliesst sich endlich noch ein Factum an, das ich um so weniger zu übergehen wage, als es zu einer einheitlichen Auffassung unsres Gegenstandes, wie ich glaube, nicht am wenigsten beiträgt. Während nämlich bei der Oxydation, welche manche Kohlenwasserstoffe, vor Allen die sogen. Camphene, sowie auch die meisten sauerstoffhaltigen ätherischen und die verharzenden fetten Oele in Berührung mit atm. Sauerstoff erleiden, die eine der gebildeten O.-Modificationen, die oben als Antozon bezeichnet wurde, mit der betreffenden Materie selbst, auch bei gänzlicher Abwesenheit von HO, jene antozonidische, dem HO^2 so sehr analoge Verbindung eingeht, musste es sich weiter fragen, wie sich das Antozon da verhalte, wo die oxydirbare Substanz sich nicht, wie die Camphene, unmittelbar mit demselben zu vereinigen vermag. In diese Categorie sind die Aetherarten, die Alkohole, sowie die schon erwähnten Aldehyde, Aceton und andere Derivate zu zählen, und es haben Schönbein's neuere Untersuchungen über die langsame Oxydation dieser Körper unter Lichteinwirkung die merkwürdige

Thatsache ergeben, dass in diesen Fällen, selbst bei vollständigem Abschlusse von Wasser, sich dennoch Wasserstoffsuperoxyd unter den Producten der Oxydation vorfindet. Zugleich aber zeigte es sich, dass allerdings Gegenwart von HO die Oxydation der letztgenannten Materien wesentlich erleichtert und auch eine reichlichere Bildung von HO^2 bedingt; weit mehr wird jedoch der chemische Vorgang noch durch die Anwesenheit von Camphenen (namentlich Ol. Juniperi, Ol. Terebinth.) beschleunigt, während andrerseits bei den aether. Oelen eine Beimengung von HO wesentlich begünstigend auf deren langsame Oxydation einwirkt, die unter solchen Umständen nun ebenfalls mit reichlicher Bildung von HO^2 einhergeht. Diese Beobachtung über das Verhalten wasserfreien Aethers und Alkohols ist, wenigstens in meinen Augen, nicht ohne theoretischen Werth, denn sie liefert einen weitern positiven Beitrag zu den schon vorliegenden experimentellen Beweisen für die Polarisation oder Spaltung des neutralen O in zwei verschiedene thätige Zustände, welche nach Schönbein's Ansicht die unter dem Einfluss des Lichtes stattfindende Oxydation vieler, wenn nicht aller Materien begleitet. Die Bildung der einen O.-Modification, des Ozon's geht nicht allein deutlich genug aus der in der ersten Periode der Oxydation leicht nachzuweisenden Gegenwart ozonhaltiger Verbindungen hervor (so besonders bei den Aldehyden), sondern ebensosehr aus dem Auftreten freien ozonisirten Sauerstoffs. Es wurde diess bekanntlich zuerst bei der Oxydation des Phosphors ermittelt; im Laufe weiterer Versuche ergab sich dasselbe Auftreten freien Ozon's bei der Oxydation der aetherischen Oele, der Aldehyde und einiger andrer organischer Materien; endlich konnte durch Schönbein selbst aus der grossen Zahl einschlagender Facta der

allgemeine Schluss gezogen werden, dass bei der langsamen Oxydation die Bildung freien Ozon's an die leichte Verdampfbarkeit der fraglichen Materien geknüpft sei, so dass z. B. bei Einwirkung von Wasser und atm. Sauerstoff auf Zink u. a. Metalle, auf Gerbsäure, Indigweiss u. a. Chromogene zwar W.-Superoxyd, dagegen kein freies Ozon auftreten muss. Diess ist in der That der Fall und kann wohl auf die bei der Nichtflüchtigkeit eines Körpers erschwerte, bei leichter Verdampfbarkeit dagegen sehr erleichterte feine Zertheilung der kleinsten Theilchen zurückgeführt werden; um die einzelnen Moleküle verdampfenden Phosphors, verdampfender Camphene oder Aldehyde kann sich eine ungleich grössere Menge von Sauerstoffmolekülen anlagern, von denen eine bald kleinere, bald grössere Anzahl nach geschehener Ozonisirung der engern Vereinigung mit der oxydirbaren Substanz entgeht und als freier thätiger O auftritt, während andrerseits bei Berührung von Sauerstoff mit in Wasser suspendirtem Zink in einem gegebenen Momente nur kleine Mengen O polarisirt und sofort vom Metalle und dem vorhandenen Wasser unter Bildung von ZnO und HO^1 absorbirt werden.

Dass aber bei dem wichtigen chemischen Vorgange, den wir hier besprechen, ein Theil des gewöhnl. O in einen vom Ozon abweichenden Zustand übergeht, möge man nun denselben ohne Benennung belassen oder mit „Antozon," vielleicht auch mit einem andern passenderen Namen bezeichnen, wird in erster Linie schon durch jene bei den aether. Oelen und Harzen entstehenden eigenthümlich-lockeren O.-Verbindungen nahegelegt, welche, in ganz gleicher Weise wie HO^2, nur dann Ozonwirkungen zu äussern vermögen, wenn Platin, Eisenoxydul, oder mehrere andere noch zu besprechende organ. Substanzen

zugegen sind. Noch entschiedenere Gründe für die geäusserte Annahme liegen in der schon oben erwähnten Thatsache, dass nicht nur bei der Oxydation mit Wasser gemischter unorganischer und organischer Substanzen unter Mitwirkung des Lichtes constant HO^2 auftritt, sondern dieses Superoxyd auch dann sich bildet, wenn durchaus wasserfreier Aether oder Alkohol dem atm. Sauerstoff ausgesetzt werden. Nun scheint aber aus mehreren Untersuchungen Schönbein's, sowie aus eigenen Versuchen mit einiger Gewissheit hervorzugehen, dass z. B. bei der (durch eine erhitzte Platinspirale eingeleiteten) Oxydation des Aethers die als Endprodukt auftretende Ameisen- und Essigsäure aus der Umsetzung der zuerst sich bildenden ozonführenden Materien hervorgeht; wollte man daher bei der „Verwesung" nur eine Art veränderten, thätigen O, nämlich das Ozon, als mitbetheiligt ansehen, so bleibt die gleichzeitige Bildung von HO^2, welche ohnehin auf eine eigenthümliche Spaltung des Aethermoleküls hinweist, eine durchaus unerwartete Thatsache und um so sonderbarer, als das im Aether oder Alkohol neben den entsprechenden Säuren entstandene W.-Superoxyd noch sehr lange unverändert in der organischen Flüssigkeit aufgelöst bleibt, wenn man in einem gewissen Momente durch Abschluss aller Lichtstrahlen die langsame Oxydation aufhebt oder annähernd gleich Null setzt. Dazu kommt noch der Umstand, dass, wenigstens meinen Erfahrungen zufolge, es nicht gelingt, durch Behandlung wasserfreien Alkohols oder Aethers mit ozonisirtem Sauerstoff (auf chemischem Wege dargestellt) auch nur kleinste Mengen von HO^2 zu erzeugen, ein Versuch, der zur Verhütung der Polarisation des gewöhnl. O, der sich dem Ozon stets noch in bedeutendem Verhältniss beigemengt findet, ebenfalls bei gänzlichem Lichtabschluss vorzu-

nehmen ist. Erinnern wir uns schliesslich an die Unmöglichkeit, durch gegenseitige Einwirkung von Wasser und Ozon (sei dieses aus gewöhnl. O durch Anwendung der Electrizität oder des Phosphors dargestellt) überhaupt W.-Superoxyd zu erzeugen, so darf wohl mit einigem Rechte daran festgehalten werden, dass in dem noch unvollkommen aufgehellten Vorgange der „langsamen Oxydation" der neutrale Sauerstoff, theilweise unter dem Einfluss des Lichtes und einer gewissen Wärmemenge in zwei deutlich zu unterscheidende Modificationen mit erhöhter chemischer Thätigkeit übergeführt wird. Hierbei zeigt der sog. positiv-active Sauerstoff, das „Antozon," ein so ausgesprochenes Bestreben, sich mit HO zu dem typischen Antozonide HO^2 zu verbinden, dass zu diesem Zwecke in einzelnen Fällen aus C—, H— und O— enthaltenden Atomcomplexen die beiden letztern Elemente in Form von HO austreten, wenn der oxydirbaren Materie (Aether, Alkohol etc.) nicht von Anfang an fertig gebildetes Wasser beigemischt war.

So kann denn zwar die Gegenwart des Wassers nicht mehr als absolut nothwendige Bedingung der langsamen Verbrennung gelten; sie wirkt jedoch in allen Fällen wesentlich beschleunigend und prädisponirend, und es ist wohl mehr als nur wahrscheinlich, dass die allbekannte wichtige Rolle des Wassers bei so vielen Oxydationen (insbesondere der eigentl. Verwesung organischer Stoffe) theilweise in seiner grossen Verwandtschaft zu jenem veränderten Sauerstoff, dem Schönbein'schen Antozon, begründet ist.

Zu den interessantesten Erscheinungen, welche bei diesem Anlass noch Erwähnung verdienten, gehört auch die Thatsache, dass sowohl Ozon als Antozon sich mit grosser Leichtigkeit zwischen zwei gleichzeitig vorhandene

O.-begierige Materien zu theilen vermögen. So sehen wir unter Anderem beim Zusammenschütteln geschmolzenen Phosphors mit atm. Luft und Indigolösung, sowohl den P sich zu PO^3 und PO^5 oxydiren, als auch das Indigblau in das farblose Isatin übergehen, und in einem dem beleuchteten Sauerstoffe ausgesetzten Gemenge von Camphenen und HO, tritt das Camphenantozonid mit HO^2 zu gleicher Zeit und in gleich reichlichem Maasse auf. Diese Verhältnisse und wohl auch der auffallend begünstigende Einfluss der sog. Camphene, mehrerer Kohlenwasserstoffe und mancher Harze auf die Oxydation von Weingeist und Aether, gehören theilweise noch in das schwierige Gebiet der Contactwirkungen im engern Sinne, welche nach Liebig'scher Deutung in einer Uebertragung chemischer Thätigkeit, d. h. molekularer Bewegungsphänomene, von einem Körper auf benachbarte andere beruhen.

So viel zur Beleuchtung der Frage über die langsame Oxydation. Wenden wir uns nun weiter zu dem eigentlichen Gegenstande dieser Zeilen, d. h. zu den Beziehungen des Wasserstoffsuperoxydes zu gewissen organischen Substanzen.

Es bildet diess den Hauptgegenstand der letzten Periode in den Forschungen Schönbein's. Dieselben sind vollständig in den Verhandlungen der Basler Naturforschenden Gesellschaft niedergelegt, theilweise aber auch in den Sitzungsberichten der Münchner Akademie, in den Göttinger Nachrichten der königl. Gesellschaft der Wissenschaften, in Erdmann's Journal f. prakt. Chemie und in der biologischen Zeitschrift. Eine genauere Citation der einzelnen Arbeiten und Versuchsreihen mag um so eher unterlassen bleiben, als ich nur die Hauptergebnisse zu besprechen haben werde und auch unter diesen

Manches schon hinlänglich bekannt ist. Mit einigen der wesentlichsten hier zu berührenden Punkte habe ich mich, auf Veranlassuug Schönbein's, unabhängig d. h. ohne Kenntniss der von ihm erhaltenen Resultate, ebenfalls beschäftigt und ich kann, im Hinblick auf den allgemein eingestandenen Werth sogen. Controlluntersuchungen, kaum anstehen, die vollkommene Uebereinstimmung meiner Beobachtungen mit den betreffenden Mittheilungen des verstorbenen Forschers ausdrücklich zu erwähnen. Zugleich möge mir gestattet sein, vielleicht neu erworbene Freunde der Chemie des Sauerstoffs daran zu erinnern, dass die zum Theil ausserordentliche Empfindlichkeit der Ozon- und Antozonreaktionen öfters auch eine ausnahmsweise Sorgfalt der Experimentation erfordert, wenn nicht wiederholtes Misslingen gewisser Versuche das Urtheil irre leiten soll; es zeigt sich das Nichteintreten einzelner Reactionen zuweilen von äusserst geringfügigen Bedingungen abhängig, welche erst durch eigene anhaltendere Beschäftigung mit dem Gegenstande selbst, besonders durch vergleichende Beobachtung oft wiederholter Versuche klarer erkannt werden. Leider ist der meiner Mittheilung zugemessene Raum allzu eng, um auch nur einiger Maassen auf die hier angedeuteten Verhältnisse eingehen zu können.

Erst geraume Zeit nachdem schon die von Platin und einigen Oxyden auf HO^2 ausgeübte katalysirende Wirkung bekannt war, wandte man sich mit grösserer Aufmerksamkeit dem Verhalten dieser Verbindung gegen organische Stoffe zu, an einzelne frühere, nicht weiter verfolgte Beobachtungen anknüpfend, nach welchen unter anderm selbst atmosphärischer Staub das HO^2 unter Umständen zersetzen soll. Aus den ersten bezüglichen Untersuchungen ergab sich, dass insonderheit thierische

Substanzen mit der dem Platin (im Zustande feiner Vertheilung) zukommenden katalystischen Wirksamkeit ebenfalls begabt sind; dahin gehören gewisse thierische Gewebetheile und ausserdem in erster Linie das Blut. Genauere Versuche wiesen bald nach, dass in dieser thierischen Flüssigkeit die erwähnte Fähigkeit der HO^2-Katalyse einmal dem Blutfaserstoff, in weit höherem Grade aber den rothen Blutkörperchen zukommt, die in der Folge eine so entschiedene theoretische Bedeutung in den Forschungen über den thätigen Sauerstoff erhalten sollten. In Betreff nun der Beziehungen der zahlreichen übrigen organ. Substanzen zu HO^2 geht aus den Untersuchungen Schönbein's, dem wir ohne Zweifel die grösste Zahl einschlagender Thatsachen verdanken, auf das Deutlichste hervor, dass das W.-Superoxyd, wie schon oben gesagt, unverändert neben einer grossen Anzahl organ. Stoffe bestehen kann, dass aber andrerseits HO^2 durch eine ansehnliche Reihe organ. Körper energisch zerlegt wird, welche Körper, obwohl noch höchst ungenau bekannt, dennoch in dem allen gemeinsamen Stickstoffgehalt und ihrer sehr nahen Verwandtschaft mit den sog. Proteinkörpern übereinzustimmen scheinen und so schon jetzt eine eigenthümlich characterisirte Klasse bilden. Inwiefern dieselbe mit der Classe der „Fermente“ zusammenfällt, mag sich aus späteren Betrachtungen von selbst herausstellen. Vorerst mögen die bei den Blutkörperchen, als den interessantesten Repräsentanten der soeben erwähnten Gruppe N.-haltiger Materien, erforschten Verhältnisse näher betrachtet werden, da alle weiter anzuführenden Thatsachen nur als Analogien oder Wiederholungen der beim Blute ermittelten Phänomene erscheinen und daher die Darstellung derselben durch Aufstellung eines sich gewissermaassen typisch verhaltenden Körpers

an Uebersichtlichkeit nur gewinnen kann. Die mannigfachen Gründe, welche für die Annahme sprechen, dass die rothen Blutkörperchen in dem lebenden Organismus in eigenthümlich lockerer Verbindung mit ozonisirtem Sauerstoff die verschiedenen Organe durchlaufen und so als eigentlichste Vermittler der Sauerstoffwirkungen im Blute anzusehen sind, stehen in den engsten Beziehungen zu den hier zu erörternden Fragen; sie sind jedoch in der oben erwähnten Abhandlung des Näheren auseinandergesetzt; ich unterlasse daher deren Wiederholung und fasse die über das Verhalten des Blutes zu HO^2 von Schönbein gefundenen Hauptfacta in folgende Sätze zusammen:

1. Die Blutkörperchen besitzen sowohl in frischem, als in getrocknetem Zustande, in der Form des entfaserten Blutes, die Eigenschaft, HO^2 mit der Lebhaftigkeit des Platin's und unter Entbindung *neutralen* Sauerstoffs zu zerlegen.

2. Unter dem Einflusse der Blutkörperchen wirken selbst sehr verdünnte Lösungen von W.-Superoxyd oder antozonhaltigen Oelen, die sich gegen Guajakharzlösung, Jodkalium und eine Reihe andrer oxydirbarer, d. h. ozonbegieriger Substanzen gänzlich indifferent verhalten, sofort als energische Ozonide. Guajak und KJ.-Kleister werden gebläut, Indigo entbläut, Pyrogallussäure gebräunt, Anilin, Hämatoxylin und Brasilin stark geröthet, weisses Ferrocyaneisen energisch gebläut u. s. w. Auch in diesen Reactionen findet vollkommene Uebereinstimmung mit der Wirkungsweise pulverförmigen Platins statt.

3. Durch Cyanwasserstoff wird die katalytische Einwirkung der Blutkörperchen auf HO^2 ausserordentlich geschwächt, unter Umständen scheinbar auf Null reduzirt. Auf das Platin übt dagegen HCy keinerlei derartige Wirkung aus.

Endlich ist, an diese Thatsachen anschliessend, zu erwähnen, dass den Blutkörperchen die Fähigkeit, Nitrate in Nitrite und auch diese Salze noch weiter zu reduziren, in ganz besonderem Grade zukommt. Es ist bekannt, dass das Vermögen der Blutkörperchen, den in sogen. Antozoniden enthaltenen Sauerstoff in Form von Ozon auf dritte Körper überzutragen, schon vor Jahren von Schönbein zur Nachweisung des HO^2 und des Antozongehalts aether. Oele verwerthet wurde; in der That bildet Guajaktinctur in Verbindung mit entfasertem Blute eines der empfindlichsten Reagentien auf Wasserstoffsuperoxyd und Antozon überhaupt, ist aber noch von Schönbein selbst in der letzten Zeit seines Lebens durch ein noch empfindlicheres Mittel ersetzt worden, das wir sogleich zu betrachten haben werden.

Charakteristisch für das Wasserstoffsuperoxyd ist im fernern die unter Mitwirkung von Blutkörperchen verursachte Bleichung resp. Entbläuung des Cyanins. Dieser äusserst merkwürdige Farbstoff (ein aus Leucolin oder Lepidin und Jodamyl erhaltenes Derivat von der empirischen Formel $C^{56} H^{33} N^2 J$) löst sich in Alcohol mit prachtvoll anilinblauer Farbe und zeigt neben ausserordentlicher Färbekraft die eigenthümlichsten und interessantesten Beziehungen zum ozonisirten und zum beleuchteten Sauerstoff. Diese Verhältnisse finden sich in den Mittheilungen Schönbeins aus den Jahren 1866 und 1865 näher besprochen und es soll daher nur erwähnt werden, dass dieses Cyanin in seinen Lösungen durch alle ozonführenden Verbindungen sehr energisch entbläut wird und dass dabei eine lockere Verbindung von Cyanin mit Ozon sich bildet, was schon daraus erhellt, dass die farblose Flüssigkeit durch ozongierige Materien, wie Gerbsäure, Anilin u. s. w. ihre ursprüngliche Farbe wieder

erhält. Diese durch Ozon und Ozonide bewirkte Bleichung des Cyanins tritt, wie erwähnt, nun auch dann ein, wenn HO^2 in Verbindung mit Blutkörperchen (entfasertem Blute) einer Cyaninlösung beigemengt wird und darf insofern ohne Anstand als Erkennungsmittel für HO^2 (namentlich in Verbindung mit den übrigen Reactionen) benutzt werden, um so mehr als sie, wie auch die Reaction mit Guajaktinctur und Blut oder Jodkaliumkleister und Eisenoxydulsalz, weit empfindlicher ist, als Chromsäure und Aether. Diese Fähigkeit, bei Gegenwart von Blutkörperchen Cyanin zu bleichen scheint, wie ich aus angestellten Versuchen schliesse, nur dem W.-Superoxyd, nicht aber den Verbindungen des Antozons mit Camphenen und andern aether. Oelen, eigen zu sein; ausserdem hat schon Schönbein darauf aufmerksam gemacht, dass sich bei dieser Reaction sorgfältig eingetrocknetes Blut, in gleicher Verdünnung wie frisches angewendet, von letzterem durch viel energischere Wirkung unterscheidet. Ich kann diese Beobachtung ebenfalls bestätigen und theile mit Schönbein die Ansicht, dass dieses Verhalten auf eine während des Trocknens mit den Blutkörperchen vorgegangene Veränderung hindeutet und daher gerade diese Cyanin-Reactionen für Physiologen eines der passendsten Mittel sein dürften, den namentlich in fieberhaften Krankheitsformen Platz greifenden Veränderungen im Blute nachzuspüren, die wohl ohne Zweifel theilweise sich auch auf die Blutkörperchen ausdehnen.

Von nicht geringer Bedeutung ist die Frage nach dem näheren Vorgange bei der Katalyse des HO^2 durch Blutkörperchen. Nach Schönbein's Ansicht, welche mir die annehmbarsten Gründe in sich zu vereinigen scheint, liegt die Ursache dieser Erscheinung in der Fähigkeit der Blutkörperchen, sowohl den neutralen Sauerstoff, als

das Antozon in negativ-activen S. oder Ozon umzuwandeln. Dass dem Blute gewöhnlichem O gegenüber eine zustandsverändernde, ozonisirende Wirkung beigemessen werden muss, erhellt aus den bei dem Athmungsprocesse stattfindenden Oxydationsvorgängen, welche nothwendig auf eine sehr wesentlich erhöhte chemische Thätigkeit des im Blut cursirenden Sauerstoffs hindeuten. Dass aber auch die als Antozon bezeichnete O.-Modification durch Blutkörperchen in Ozon übergeführt wird, lässt sich in augenfälliger Weise aus der oben citirten Thatsache ableiten, dass Wasserstoffsuperoxyd und antozonhaltige Oele, welche sich namentlich gegen Guajakharz und auch gegen andre oxydirbare Substanzen durchaus indifferent verhalten, in Gegenwart entfaserten Blutes, mit dem besagten Harze sofort das blaue Guajakozonid bilden und auf andre Körper ebenfalls in gänzlich ozonartiger Weise einwirken. Da nun bei Abwesenheit von oxydirbaren Substanzen wie Guajakharz, Jodkalium u. s. w., das HO^2 durch Blutzellen in Wasser und neutralen Sauerstoff zerlegt wird, so liegt die Annahme nahe, dass unter diesen Umständen das in HO^2 enthaltene zweite O.-Atom in gewöhnlichen neutralen Sauerstoff verwandelt werde und dadurch die Verbindung zerfalle. Diese Ansicht jedoch ist nicht nur desshalb unstatthaft, weil sie uns zwingt, in zwei sehr analogen Vorgängen eine durchaus verschiedene Wirkungsweise der Blutkörperchen anzunehmen, sondern sie erscheint auch gänzlich überflüssig, wenn wir uns an eine der ausgesprochensten Eigenschaften des ozonisirten O erinnern, nämlich an seine Fähigkeit, in Berührung mit HO^2 dasselbe in HO und neutralen O zu zerlegen und dabei selbst in neutralen Sauerstoff überzugehen. Wenn daher durch den Contact mit Blutzellen ein Theilchen Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und Ozon zerfällt, so tritt das

gebildete Ozon seinerseits in Berührung mit weiterem benachbartem HO^2; es entsteht durch gegenseitige Ausgleichung oder Depolarisation von Ozon und Antozon neutraler Sauerstoff, und dieser Vorgang muss sich so lange wiederholen, bis in einer Lösung von HO^2 alles Superoxyd in dieser Art in Wasser und Sauerstoff zerlegt ist. Von der Betrachtung der Thatsache ausgehend, dass nur dem ozonisirten Sauerstoff das zweifache Vermögen zukommt, die Guajaktinctur energisch zu bläuen und zugleich mit Wasserst.-Superoxyd sich in Wasser und gewöhnl. O umzusetzen, führt diese Schönbein'sche Anschauungsweise die doppelte Fähigkeit der Blutkörperchen, HO^2haltige Guajaklösung zu bläuen und das W.-Superoxyd in HO und O zu zersetzen auf ein und dieselbe Ursache (die Umwandlung des Antozons in Ozon) zuruck. Jeder Contact der Blutkörperchen mit HO^2 bewirkt die Ozonisirung und Lostrennung des 2ten O.-Atom's; sind keine andern Materien zugegen, so tritt Depolarisation der beiden O.-Modificationen ein, d. h. es wird je ein Atom HO^2 durch 1 Atom ozonisirten Sauerstoffs in Wasser und 2 Atome neutralen O übergeführt und die Entbindung gewohnlichen Sauerstoffs ist in diesem Vorgange als eine mittelbare zu betrachten; treten dagegen die rothen Blutzellen in Berührung mit einem Gemenge von HO^2 und ozongierigen Substanzen wie Guajakharz, so verbinden sich diese letzteren unmittelbar mit dem gebildeten Ozon und wir beobachten wohl eine tiefe Bläuung der mit Guajaktinctur versetzten Flüssigkeit, dagegen keinerlei O.-Entbindung. Nun wird aber nach dem Gesetze der Depolarisation das W.-Superoxyd durch das blaue Guajakozonid in gleicher Weise wie durch PbO^2 oder Mn^2O^7 in Wasser und O zerlegt und das Guajakblau dabei ebenfalls reduzirt, resp. entbläut; es weist demnach die

Thatsache, dass wir bei'm Vermischen verdünnter HO^2-Lösungen mit hinreichender Menge Guajaklösung und entfaserten Blutes keinerlei Sauerstoff frei werden sehen, dagegen eine tiefe und erst nach geraumer Zeit abnehmende Bläuung der Flüssigkeit wahrnehmen, klar darauf hin, dass in diesem Fall unter dem prädisponirenden Einflusse des gleichzeitig gegenwärtigen sehr oxydirbaren Guajakharzes sämmtliches Antozon des HO^2 in fast demselben Momente in Ozon umgewandelt und an das Harz abgetreten wird, während diese Umwandlung bei Abwesenheit des Guajaks oder andrer verwandten Materien langsamer und gleichsam von Atom zu Atom vor sich geht, wodurch allein ein Zusammentreffen von Ozon und HO^2 ermöglicht wird. Es steht diese Ansicht im Einklange mit der Beobachtung, dass in einer Mischung concentrirter HO^2-Lösung mit kleinen Mengen der Guajaklösung beim Zufügen entfaserten Blutes anfangs eine sehr entschiedene Blaufärbung erfolgt, die jedoch in wenigen Augenblicken wieder verschwindet, weil hier das zuerst gebilbete ozonführende Guajakblau durch überflüssiges W.-Superoxyd wieder zerlegt, d. h. depolarisirt und gebleicht wird. Ueberdiess erinnert diese Reaction an eine gänzlich analoge Erscheinung, welche dann eintritt, wenn eine Mischung von stark antozonhaltigem aether. Oéle und Guajaklösung mit übermargans. Kali, Chlor u. a. ozonidischen Oxydationsmitteln behandelt wird (siehe schweiz. Wochenschrift f. Pharmacie, 1866, „Chemische Mittheilungen über Ozon u. Antozon").

Diese soeben betrachtete Ansicht über die HO^2-Katalyse durch Blutzellen erstreckt sich nach Schönbein's Aeusserungen nicht allein auf sämmtliche noch zu erwähnenden organ. Substanzen, denen die katalysirende Wirkung zukommt, sondern war schon früher in Betreff

der Einwirkung des Platin's auf HO^2 aufgestellt worden, wie denn überhaupt an diesem Metalle zuerst die Beziehungen des katalytischen Vermögens zu einem eigenthümlichen Verhalten gegen den Sauerstoff unzweifelhaft zu Tage traten. Es vermag nämlich das Platin (in Form von Platinmohr) nicht nur das Wasserstoffsuperoxyd energisch zu katalysiren und die mit HO^2 vermengte Guajaktinctur zu bläuen, sondern auch den atmosph. Sauerstoff unmittelbar in die dem Ozon zukommende chemische Thätigkeit zu versetzen, was daraus zur Genüge erhellt, dass unter dem Einflusse des genannten Metalls sowohl die Guajakharzlösung als der angesäuerte Jodkaliumkleister gebläut wird, wenn die eine oder andre dieser Flüssigkeiten zugleich in Berührung mit Sauerstoff gelangt. Lässt nun schon dieses Factum einen gemeinsamen Grund der erwähnten verschiedenen Eigenschaften des Platins vermuthen, so wird diess immerhin durch die auffallenden Analogien mit einer Reihe organ. Substanzen noch merklich näher gelegt und dadurch weitere Anregung zur Untersuchung dieses merkwürdigen Metalls und seiner Beziehungen zum Sauerstoff gegeben. Dass durch die neuesten Arbeiten Graham's über das Verhalten des Platins und der verwandten Metalle zum Wasserstoff die Oxydation dieses Gases, sowie die langsame Verbrennung des Alkohols und Aethers, die durch Sauerstoff unter Mitwirkung schwammförmigen Platins so leicht vor sich geht, auf die ausserordentliche Absorptionsfähigkeit des Metalles für Wasserstoff und gewisse moleculare Veränderungen in dem aufgenommenen H zurückgeführt wird, kann uns hier keineswegs etwa irre machen; denn mögen auch jene Oxydationsvorgänge, deren erste Kenntniss wir bekanntlich dem trefflichen Döbereiner verdanken, kunftighin ohne Beiziehung der Schönbein'schen Erfah-

rungen über das Platin erklärt werden, so wird dies der besagten Bläuung des Guajakharzes durch Platin atm. Sauerstoff um so weniger geschehen können, einmal bleibt die Thatsache bestehen, dass das gebi Guajakblau nicht wie das Wasser ein einfaches, in rentes Oxydationsprodukt, sondern ein wirklich führender Körper ist und sodann ergibt sich aus Graham'schen Untersuchungen selbst, dass der Saue von den Metallen der Platingruppe in relativ nur minimen Verhältnissen aufgenommen und verdichtet Dagegen erscheinen diese Forschungen zumal von Standpunkte der Ansichten Schönbein's aus dessha hohem Grade beachtenswerth, weil sie, der Lehre der Sauerstoffpolarisation analog, auch bei dem Wa stoff auf eine Art eigenthümlicher polarer Verthe der Moleküle, durch das Platin bewirkt, hinzuw scheinen und so wenigstens die Möglichkeit dessen deuten, was lange schon geahnt, durch das Experi aber noch niemals festgestellt wurde, dass nämlich n dem Sauerstoff auch andre sehr wichtige Grundstoffe Wasserstoff und Stickstoff, durchaus ähnliche Verhälti der Allotropie zeigen möchten, und dass die Fähig derartige allotrope Veränderungen einzuleiten, unter unorganischen Materien besonders dem Platin zuko

Fragen wir nun weiter nach jenen organischen pern, als deren Typus sowohl Blutkörperchen als I bezeichnet wurden, so treffen wir in erster Linie Anzahl von Substanzen, welche zwar zum grossen T nur höchst oberflächlich bekannt, sehr wahrschei aber als nicht organisirte stickstoffhaltige Bestandt des Zellinhalts pflanzlicher Organismen zu betrachten

Schönbein's sehr zahlreiche Untersuchungen übe Einwirkung des Sauerstoffs auf pflanzliche Stoffe h

n vor Jahren die interessante Thatsache ergeben, in manchen Pflanzen einzelne Theile derselben in ausgesprochener Weise die Fähigkeit zeigen, mit jaklösung und atm. Sauerstoff zusammengebracht, eine rgische Bläuung des Harzes zu veranlassen. Weitere suche bewiesen ausserdem, dass in allen den Fällen, welchen diese Erscheinung eintritt, die betreffenden nzentheile, mit Wasser unter Zutritt atm. Sauerstoffs stossen, eine Flüssigkeit liefern, welche thätigen Sauer- führt und diesen bald geringern, bald grössern Ge- an Ozon insbesondere durch die doppelte Fähigkeit rkundet, die Guajakharztinctur und den (mit So^3) an- uerten RJ-Kleister deutlichst zu bläuen, allein auch Uebrigen die weiteren charakteristischen Reactionen nhaltiger Verbindungen zeigt. Dieses Verhalten geht jeder Zeit Hand in Hand mit dem Vermögen, das sserstoffsuperoxyd in HO und O zu zerlegen und die jaktinctur in Gegenwart von HO^2 zu bläuen; diese den letzteren Eigenschaften zeigen sich dann, wenn betreffenden Pflanzentheile unter Wasser bei mög- stem Abschlusse der atm. Luft zerkleinert oder aus- ogen und die erhaltenen Flüssigkeiten geprüft werden; in auch durch einfaches Einlegen der mit Wasser chtränkten Pflanzentheile in Lösungen von HO^2 tritt den meisten Fällen eine sehr merkliche Katalyse und er Gasentwicklung ein. Wir treffen solche eigen- mlich wirkende Materien nach den Beobachtungen önbein's in Stengel, Blättern und Wurzeln mancher nerorgamischer Gewächse, unter denen sich namentlich axacum off. und viele andere Arten derselben Familie zeichnen, sodann in allen bis jetzt untersuchten keim- gen Pflanzensaamen und endlich in dem Zellinhalte niedern Cryptogamen, d. h. in vielen Algen und der

grösseren Zahl der Pilze von den Hymenomyceten bis zu den mikroskopischen Schimmelpilzen herab. Namentlich besitzen die filtrirten Auszüge der phanerogam. Pflanzensaamen alle in höherem oder geringerem Maasse das Vermögen, in verdünnten Lösungen des HO^2 das Superoxyd in kurzer Zeit gänzlich zu zersetzen und andrerseits HO^2haltige Guajaklösung zu bläuen; allein auch das mit Conferven und Pilzen der verschiedensten Art nur kürzeste Zeit in Berührung gestandene Wasser vermag das Superoxyd noch energisch zu katalysiren, wenn auch nicht immer die HO^2haltige G.tinctur zu verändern. Von besonderer Bedeutung ist aber die Thatsache, dass sämmtlichen erwähnten pflanzlichen Auszügen die Fähigkeit zukommt, Nitrate sehr rasch in Nitrite umzuwandeln und selbst die so gebildeten Nitrite noch weiter zu reduziren, eine Eigenschaft, die nicht nur einzelnen Metallen, wie Zn, Cd etc., sondern auch der ganzen organ. Gruppe der sogen. Kohlenhydrate eigen ist, letzteren jedoch in weit geringerem Grade, als den in Rede stehenden Pflanzenstoffen. Alle diese, mit der Wirkungsweise des Platins und besonders der Blutkörperchen so sehr übereinstimmenden Verhältnisse lassen es als höchst wahrscheinlich erscheinen, dass in dem Zellinhalte besagter Pflanzen und Pflanzentheile verschiedene Materien vorhanden sind, die in gewissen Beziehungen von einander abweichen, in manchen andern dagegen durchaus übereinkommen und sämmtlich mit dem Vermögen begabt sind, den gewöhnlichen freien Sauerstoff, sowie auch den im HO^2 enthaltenen O zu erhöhter chemischer Thätigkeit anzuregen; nach dieser Ansicht liegt daher auch in dieser Fähigkeit dem Sauerstoff gegenüber die gemeinsame Ursache sowohl für die Eigenschaft jener Substanzen, mit Wasser und Luft Ozonhaltige Flüssig-

iten zu erzeugen, als auch für die Zerlegung des O^3, die Bläuung der HO^2 haltigen Guajaklösung und e Reduction der salpeters. Salze. Diese Auffassungs- eise gewinnt sofort an Klarheit, wenn wir zwei weitere hatsachen hinzuziehen, die durch die letzten Arbeiten Schönbein's zur Gewissheit geworden sind. Es ergibt ich nämlich aus diesen Untersuchungen, dass einmal durch Erhitzen auf eine zwischen 90° und 100° liegende Temperatur und sodann durch die Gegenwart schon sehr kleiner Mengen von Blausäure bei allen jenen pflanzlichen Materien das Vermögen, den atm. Sauerstoff zu ozonisiren, das W.superoxyd zu zerlegen und die Nitrate in Nitrite zu reduciren, in ausserordentlicher Weise gehemmt, in vielen Fällen beinahe gänzlich aufgehoben wird, in durchaus gleicher Weise, wie es in Betreff der Blutkörperchen schon oben erwähnt wurde. So verlieren z. B. frische Blätter und Wurzeln von Taraxacum durch Eintauchen in Wasser von 100° oder durch kurzes Verweilen in einer Blausäurehaltigen Atmosphäre die Fähigkeit, mit Wasser unter Sauerstoffzutritt verstossen, eine Guajak bläuende oder den angesäuerten KJ-Kleister verändernde Flüssigkeit zu liefern; Lösungen von HO^2,, die nur kleine Mengen von HCy enthalten, werden durch zerkleinerte Pflanzensaamen nur unmerklich zersetzt; Conferven und verschiedene Pilzgebilde, nur wenige Augenblicke der Siedetemperatur des Wassers ausgesetzt, vermögen Wasserstoffsuperoxyd kaum mehr zu katalysiren und verhalten sich auch Nitratlösungen gegenüber nicht mehr reducirend, und durch die gleichen Substanzen werden auch HO^2-Lösungen und Nitratlösungen, denen etwas Blausäure zugesetzt wurde, nicht verändert, wenn durch Schliessen der Gefässe die Verdunstung der flüchtigen Säure verhindert wird. In Betreff

der keimfähigen Saamen ist insbesondere noch die Beobachtung hervorzuheben, dass deren Keimung schon durch winzige Quantitäten von HCy sehr bedeutend verlangsamt, oft scheinbar gänzlich aufgehoben wird; in allen Fällen jedoch, wo durch Einwirkung der Blausäure die verschiedenen eigenthümlichen Beziehungen der erwähnten Pflanzenmaterien zum neutralen Sauerstoff, zum Wasserst.-Superoxyd und zu den Nitraten aufgehoben werden, sehen wir sämmtliche ursprüngliche Phänomene wieder ungeschwächt eintreten, sobald durch Verdunstung die Blausäure gänzlich aus den Flüssigkeiten entfernt ist, wie denn unter Anderem der in alkalisch gährendem Harne reichlich vegetirende Harnpilz seine Fähigkeit, HO^2 zu katalysiren und das im Harne enthaltene Ammoniaknitrat in Nitrit zu verwandeln, durch Blausäure ebenfalls einbüsst; lässt man dagegen die Blausäure durch Luftzutritt und mässig erhöhte Temperatur aus dem Harne verdunsten, so hat sich auch das katalytische Vermögen wieder eingestellt und es beginnt auch sofort die reducirende Wirkung auf das Harnnitrat. Diese Thatsachen scheinen zu beweisen, dass die Blausäure keinerlei chemische Veränderung in den fermentartigen Pflanzenstoffen bedingt, sondern dass ihre Wirkung an den beständigen Contact mit jenen Materien gebunden ist und daher aufhören muss, wenn durch Verdunstung dieser Contact aufgehoben wird; dass auch in dieser Beziehung alle erwähnten Substanzen vegetabilischen Ursprungs von den Blutkörperchen nachgeahmt werden, bedarf kaum besonderer Besprechung.

Sehr wichtig erscheint dagegen die Frage nach der chemischen Natur aller dieser Pflanzenmaterien, die sich theils ihrer geringen Menge wegen, theils wegen ihrer leichten Veränderlichkeit und der steten Begleitung

ner Anzahl anderweitiger organischer Stoffe der nähern ntersuchung hartnäckig entziehen. Zwei Punkte sind ir die Beurtheilung der Frage nicht ohne Gewicht, einnal der Umstand, dass sich jene Materien, welche HO^2 atalysiren, auch in den sorgfältigst filtrirten Flüssigkeiten vorfinden und sodann die Erfahrung, dass in diesen Flüssigkeiten durch die gleiche Temperaturerhöhung, welche alle die besprochenen Wirkungen derselben aufhebt oder schwächt, stets auch Trübungen oder gerinnselartige Ausscheidungen erfolgen, welche durch ihre Löslichkeit in Essigsäure, ihre Gelbfärbung durch NO^5 und anderweitige Eigenschaften sich deutlich genug als veränderte albuminöse Materien ausweisen. Allein auch aus allen übrigen in diesem Gebiete bis jetzt beobachteten Thatsachen geht mit immer grösserer Uebereinstimmung hervor, dass wir diese katalysirenden Substanzen als in Wasser lösliche, stickstoffhaltige Verbindungen aus der bekannten Gruppe der Proteinkörper zu betrachten haben, deren Fähigkeit, unter Umständen fermentartige Wirkungen zu äussern, längst bekannt und von den verschiedensten Seiten beobachtet ist. Immerhin ist eine gründlichere Erforschung dieser interessanten Körper kaum zu erwarten, so lange in der Kenntniss der bekanntesten Proteinsubstanzen, des Albumins, Caseins und Fibrins theilweise noch so merkliche Unsicherheit herrscht. Doch dürfen unter den katalysirenden Substanzen, welche wir im Auge halten, wenigstens zwei, das Emulsin oder die Synaptase und die Diastase als einigermassen bekannt hervorgehoben werden, denn es kann wohl keinem Zweifel unterworfen sein, dass in dem Auszuge des Gerstenmalzes und in der Emulsion der Mandelkerne die Diastase und das Emulsin es sind, welche diesen beiden Flüssigkeiten in so entschiedenem Maasse das

Vermögen verleihen, HO^2 zu zerlegen, die HO^2haltig Guajaklösung zu bläuen und die Nitrate zu reducire Es geht diess namentlich daraus hervor, dass starke Erhitzen dieser Flüssigkeiten denselben nicht nur di Fähigkeit benimmt, die soeben genannten Reactione hervorzubringen, sondern auch die fermentartige Wirkun d. h. die Spaltung des Amygdalins und die Ueberführun des Amylums in Zucker gänzlich aufhebt, wie denn auc bekanntlich die Keimkraft der Saamen ohne Ausnahm also auch diejenige der Mandeln und der Gerste durc Behandlung mit siedendem Wasser vernichtet wird. Nu ist aber wohl das sicher, dass bei der Keimung de Saamen der Cerealien die als Ferment zu betrachtend Diastase eine wichtige, die Hauptvorgänge der Keimun bedingende Rolle spielt und es darf daher, da die Bil dung der jungen Pflanzen aus allen phanerogamische Früchten annähernd unter denselben Umständen vor sic geht und von denselben Bedingungen abhängig schein wohl angenommen werden, dass sich in allen Pflanzen saamen entweder Diastase oder der Diastase analog Nhaltige Verbindungen finden, denen im Keimungsprocess eine hervorragende Aufgabe zukommt und dass dies Körper zugleich es sind, denen die Katalyse des HO mit ihren sämmtlichen weitern Beziehungen eigen is Im Lichte einer solchen Auffassung gewinnt überhaup das so verbreitete Vorkommen fermentartiger, das W. Superoxyd zerlegender Materien im Pflanzenreiche ein ganz besondere Bedeutung, wie diess schon Schönbei da und dort in seinen Mittheilungen andeutet. Es gi diess insbesondere für die Erklärung gewisser pflanzen physiologischer Vorgänge, zu denen die nun schon er wähnte Keimung der Saamen und wohl auch die Respi ration der Pilze, als der niedrigsten Pflanzenformen, ge

hört. Es beruht nämlich die Keimung anerkannter Maassen zunächst auf einer Reihe von chemischen Veränderungen, zumal von Oxydationsprocessen, die unter Mitwirkung von Feuchtigkeit und etwas erhöhter Wärme vor sich gehen und eine Kohlensäureausscheidung zur Folge haben; es verhält sich daher die junge keimende Pflanze in gleicher Weise wie der chlorophyllose, ebenfalls CO^2 ausdünstende Pilz und wie das athmende Thier, und die unter Umständen ausserordentlich rasch verlaufende Keimung, sowie die relativ reichliche CO^2-Ausscheidung der keimenden Saamen und der Pilzgebilde sind zum Theil eben so räthselhaft wie die mächtigen Oxydationsprocesse im animalischen Blute, wenn in beiden Fällen nur neutraler, gewöhnlicher Sauerstoff als wirkend gedacht wird. Anders gestalten sich dagegen die Verhältnisse, wenn auf Grund bereits vorliegender und noch anzustellender Untersuchungen mit Gewissheit ausgesprochen werden darf, dass in den Pflanzenzellen, wie im Blute, eigenthümliche Materien vorhanden sind, welche, den Blutkörperchen analog, nicht nur durch Einleitung chemischer Umsetzungen oder Spaltungen als Fermente wirken, sondern namentlich den Sauerstoff, den Pflanzen unter gewissen Umständen aufnehmen, zu ozonisiren, d. h. chemisch zu erregen vermögen und so jene Oxydationsvorgänge vermitteln, auf denen die Keimung, die Athmung niederer Pflanzenorganismen und sicherlich noch eine Reihe anderer phytochemischer Processe zum grossen Theil beruht.

Ebenso schwierig wie die Ermittlung dieser Facta dürfte die Erledigung einer weitern Frage sein, die sich beim Studium der letzten Schönbein'schen Arbeiten uns aufdrängt. Ergibt sich aus den betreffenden Versuchen die Thatsache, dass bei der Behandlung mancher Pflanzen-

theile mit HO und atm. Sauerstoff dieser letztere unter dem Einfluss gewisser Substanzen als thätiger O in die Flüssigkeit übertritt und als solcher während einiger Zeit bestehen bleibt, so ist damit noch keineswegs entschieden, in welcher Form der Verbindung das gebildete Ozon in den besagten Pflanzenauszügen vorhanden ist. Die Versuche zeigen, dass den wässerigen Auszügen der meisten Pflanzensaamen die Eigenschaft zukommt, mit ozonisirtem O geschüttelt, merkliche Mengen Ozon's so aufzunehmen, dass derselbe noch geraume Zeit lang in beweglichem, übertragbarem Zustande in der Flüssigkeit verbleibt; allein sowohl so dargestellte ozonführende Auszüge, als auch diejenigen, welche durch Zerkleinerung der Pflanzen bei Gegenwart von HO und reichlichem Zutritt von O erhalten werden, verlieren ihren beweglichen thätigen O nach einiger Zeit von selbst, weit schneller aber durch Erhitzen auf 80°–100°. Diese spontane Zersetzung und das durch Wärme wesentlich beschleunigte Verschwinden des beweglich-thätigen O ist aber eine charakteristische Eigenschaft aller Lösungen der bis jetzt bekannt gewordenen „organischen Ozonide“ und es ist daher anzunehmen, dass die genannten pflanzlichen Auszüge sämmtlich Materien enthalten, welche mit ozonisirtem Sauerstoff äusserst lockere Verbindungen einzugehen vermögen, wie diess von Körpern wie das Guajakharz, das Cyanin, das Aethylen u. a. schon lange bekannt ist. Es bleibt nun aber zweifelhaft, ob diese mit Ozon lose verbundenen Materien zugleich auch diejenigen sind, denen die fermentartige Wirkung, d. h. die Fähigkeit, den O zu ozonisiren und HO^2 zu katalysiren, zukommt, oder aber anderweitige, vielleicht nicht stickstoffhaltige Substanzen, einfach dazu bestimmt, das gebildete Ozon in leicht übertragbarer Form in jenen

Flüssigkeiten festzuhalten. Nur äusserst wenige und kaum sehr gewichtige Anhaltspunkte sind mir in Bezug auf diese Frage bekannt und ich wage es nicht, die sonst so bedeutsame Analogie der Blutkörperchen, welche als organisirte Gebilde zugleich Ozonerreger und Ozonträger sind, hier herbeizuziehen; noch weniger aber kann uns die Beobachtung lehren, dass die besprochenen ozonführenden Auszüge zuweilen auch dann noch das HO^2 zu katalysiren vermögen, wenn ihr Gehalt an ozonisirtem O entweder bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur verschwunden ist; denn es wäre ja nicht unmöglich, dass auch gewisse Oxydationsprodukte jener fermentartigen Stoffe ebenfalls noch in gleicher Weise zu wirken vermöchten.

Bei diesem Anlasse kann die auf den ersten Augenblick auffallende Thatsache nicht unerwähnt bleiben, dass unter den Pflanzensaamen, obwohl dieselben insgesammt fermentartig und katalytisch wirkende Stoffe führen, nur eine relativ kleine Anzahl sich findet, denen, wie z. B. den Saamen von Scorzonera hispanica und Cynara Scolymus, die Fähigkeit eigen ist, mit Wasser und atm. O zusammengestossen, Guajak bläuende Auszüge zu liefern, so dass es scheinen möchte, als gienge den in diesen Saamen enthaltenen, katalytisch wirkenden Materien die ozonisirende Wirksamkeit ab, in gleicher Weise, wie es ebenfalls unmöglich ist, durch Schütteln frischer Blutzellen mit Guajaklösung und Sauerstoff eine unmittelbare Bläuung der Flüssigkeit erhalten. Diese Verschiedenheit in der Natur der einzelnen Saamen ist jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit nur als eine scheinbare zu bezeichnen, denn es zeigt sich, dass die unter Luftzutritt bereiteten Auszüge zerkleinerter Saamen der beiden erwähnten Synanthereen schon durch winzige Mengen ozongieriger

Substanzen, wie Gerbs. und Pyrogallussäure das Guajak bläuende Vermögen einbüssen und dass ferner die nämlichen Saamen keine Guajak bläuenden Auszüge liefern, wenn sie vor der Behandlung mit Wasser und O mit einer entsprechenden Menge solcher Saamen gemengt werden, welche die Guajakreaction nicht hervorbringen. Es ist daher anzunehmen, dass diese letzteren Pflanzensaamen neben fermentartigen Materien auch solche enthalten, welche den ozonisirten O begieriger, als das Guajak, aufnehmen und so die Reaction zu verhindern vermögen. In welcher Weise das Nichteintreten der Guajakreaction bei dem Blute zu erklären ist, bleibt zur Stunde noch unermittelt.

An diese Betrachtungen über die Pflanzensaamen mögen sich einige Bemerkungen über das Emulsin und die Diastase anschliessen, welche zum Theil von vorwiegendem Interesse für analytische Chemie sind. Schönbein fand nämlich im letztverflossenen Jahre, dass sämmtlichen Auszügen der Pflanzensaamen die Fähigkeit zukommt, das in HO^2 enthaltene zweite O.-Atom in Form von Ozon auf ozonbegierige Körper überzuführen, mit andern Worten: die HO^2haltige Guajaktinctur zu bläuen. In sehr ausgezeichnetem Grade zeigt jedoch die Diastase dieses Vermögen, wenn dieselbe in der Form eines concentrirten wässerigen Malzauszuges angewendet wird, und es hat sich nach sorgfältiger Vergleichung dieser Malzauszug in Verbindung mit Guajaktinctur als das empfindlichste aller Reagentien auf HO^2 herausgestellt. Nicht nur wird dadurch die charakteristische Reaction mit Chromsäure und Aether an Empfindlichkeit weit übertroffen, sondern es lassen sich sogar äusserst geringe Spuren von HO^2, welche durch die bis jetzt als ausserordentlich wirksam geltenden Mittel (Mischung von Eisen-

oxydsalz und Ferridcyankalium, KJ-Kleister in Verbindung mit Eisenvitriol oder basischem Bleisalz, Guajaktinctur und Blut) nicht mehr zu erkennen waren, durch das neue Reagens noch deutlich nachweisen, wie denn z. B. Wasser mit einem Zehnmillionstel HO^2, durch Guajaktinctur opalescirend gemacht, beim Zufügen frischen Malzauszuges noch augenfällig gebläut wird. Ein weiterer Beweis für die ganz aussergewöhnliche Empfindlichkeit dieses Reagens, welches der Blausäurereaction mit Guajak und Kupferoxydsalz an Feinheit beinahe gleichkommt, liegt in dem Umstande, dass es mit Hülfe desselben Schönbein noch in den letzten Monaten seines Lebens gelang, das W.-Superoxyd als einen constanten, wenn auch sehr variirenden Bestandtheil des Gewitter- und Regenwassers überhaupt nachzuweisen, eine Thatsache, deren grosse Wichtigkeit für seine Ansichten über die Einwirkung der Electricität auf den atmosph. Sauerstoff hier nicht eingehender erörtert werden kann. In ausgezeichnet scharfer Weise lässt sich mit Hülfe des Malzauszugs die bei der langsamen Oxydation gewisser Metalle stattfindende HO^2-Bildung nachweisen, insofern destill. Wasser, welches nur einmal durch einen Trichter mit einigen amalgamirten Zinkspähnen gelaufen ist, schon so viel Superoxyd enthält, um Guajaktinctur bei Gegenwart von Diastase sehr augenscheinlich zu bläuen. Dass endlich auch die kleinsten Mengen dampfförmigen HO^2 auf diese Weise zu erkennen sind, erhellt aus dem Umstande, dass mit Malzauszug befeuchtete Guajakstreifen in der Mündung von Gefässen befestigt, auf deren Grund tausendfach verdünntes HO^2 bei gewöhnlicher Temperatur oder in der Siedhitze verdampft, deutlich gebläut werden, was mit schon erwähnten Erfahrungen wieder-

holt für die merkwürdige Beständigkeit stark verdünnten W.-Superoxyds spricht.

Die Diastase vermag jedoch nicht nur das in HO^2 enthaltene 2te O.-Atom auf Guajak überzutragen, sondern auch das bei der langsamen Oxydation mit den aether. Oelen sich verbindende Antozon, und es werden daher solche mit beweglichem Sauerstoffe beladene Oele nicht nur unter Mitwirkung des Platins oder der Blutzellen, sondern auch des Malzauszuges die Guajaklösung energisch zu bläuen vermögen. Hierbei ist noch folgender Umstand von speziellem Interesse. Es hatte nämlich Schönbein schon vor einiger Zeit ermittelt, dass in den mit beweglichem O geschwängerten Oelen ein Theil desselben sich unter Bildung von HO^2 auf angesäuertes Wasser überführen lässt, während der andere Theil, d. h. ziemlich genau die Hälfte unter allen Umständen mit dem Oele locker verbunden bleibt, dagegen sich ebenfalls durch entfasertes Blut auf Guajakharz übertragen lässt; zugleich hatte sich gezeigt, dass der Sauerstoff, welchen auch die fetten, dem Lichte und der Luft ausgesetzten Oele in Form von Antozon aufnehmen, in der angegebenen Art auf HO nicht übertragbar ist. Es findet sich nun in Betreff der Malzreaction, dass während die Blutzellen sämmtliches von aetherischen und fetten Oelen aufgenommene Antozon auf Guajak u. a. oxydirbare Materien überzuführen vermögen, der Malzauszug nur denjenigen Antheil des beweglichen Sauerstoffes zur Bildung des blauen Guajakozonides zu bestimmen vermag, welcher unter Bildung von W.-Superoxyd auf saures HO übertritt, so dass O.-haltige Camphene, so lange mit angesäuertem HO behandelt, bis Guajak und Malzauszug keine Bläuung mehr bewirken, nun mit Guajak und Blut noch entschieden gebläut werden, während fette Oele, wenn

sie auch thätigen O führen, zwar mit Blutkörperchen, nie aber mit Malzauszug die Bläuung der G.-Tinctur verursachen.

In letzter Zeit habe ich die den Malzauszug betreffenden Verhältnisse etwas weiter verfolgt und dabei einige Thatsachen ermittelt, die nicht ohne alles Interesse sein dürften. Vorerst zeigt sich, dass die Diastaselösung in Verbindung mit HO^2 nicht nur die Guajaktinctur, sondern auch den Jodkaliumkleister zu bläuen vermag. Diese letztere Reaction tritt zwar eigenthümlicher Weise nicht sofort, nach einigen Minuten aber sehr stark und entschieden ein und ist als ebenso empfindlich zu bezeichnen, wie KJ.Kleister mit Eisenoxydulsalz. Kaum wahrnehmbar ist dagegen eine Blaufärbung des jodirten Kleisters durch Malszauszug und O.-haltige Oele (namentlich die Camphene), was ohne Zweifel theilweise aus der chemischen Einwirkung dieser organ. Körper auf freies Jod und Jodamylum zu erklären ist.

Im Uebrigen treten einige bemerkenswerthe Unterschiede zu Tage zwischen der Wirkungsweise des Malzauszuges und derjenigen der Blutkörperchen und des Platins oder des durchaus gleich wirkenden Eisenoxyduls. Während nämlich diese letztgenannten unorganischen Substanzen sowohl den HO^2haltigen KJ.Kleister als die HO^2haltige Guajaktinctur energisch zu bläuen vermögen und auch das Antozon O.haltiger Oele auf Guajakharz, weit schwächer dagegen auf Jodkalium überführen, zeigt der Malzauszug nur die drei ersteren Reactionen in deutlicher Weise und die Blutkörperchen endlich bläuen in Verbindung mit antozonhaltigen Oelen oder HO^2 nur die Guajaklösung, nicht aber den KJ.Kleister. Ob das Ausbleiben dieser Reaction auf einer stark jodbindenden Eigenschaft gewisser Bestandtheile des entfaserten Blutes

oder auf anderweitigen Ursachen beruht, vermag ich gegenwärtig nicht zu entscheiden und will daher nur noch die Beobachtung hinzufügen, dass auch in Bezug auf die Bleichung des schon erwähnten Farbstoffes Cyanin eine Verschiedenheit im Verhalten des Malzauszuges, des Blutes und des Platin's wahrzunehmen ist, insofern die Cyanlösung in Berührung mit Platinmohr oder Eisenoxydulsalz sowohl durch HO^2 als durch antozonführende Oele energisch entbläut wird, während entfasertes Blut nur in Verbindung mit HO^2 den Farbstoff in Cyaninozonid überführt, Malzauszug dagegen weder mit der einen noch mit der andern Materie eine Bleichung des Cyanins bewirkt.

Es musste sich nun des weitern fragen, ob die durch Malzauszug bewirkte charakteristische Bläuung der HO^2-haltigen G.tinctur, wenn dieselbe wirklich mit dem katalytischen Vermögen desselben in engster Beziehung steht, nicht durch dieselben Einflüsse, welche diese letztere Eigenschaft hemmen, ebenfalls aufgehoben werde. Eine Reihe von Versuchen ergab die Richtigkeit dieser Annahme, die schon von Schönbein in Bezug auf die Pflanzensaamen allgemein ausgesprochen worden war. Nicht nur wird das in Rede stehende Verhalten des Malzauszuges durch einige Minuten langes Erhitzen auf 90°—100°, sondern namentlich auch durch sehr wenig Blausäure aufgehoben. In der That vermag ein Auszug aus frisch gekeimtem Malze, der nur kleine Mengen HCy enthält, HO^2haltiges Wasser mit etwas Guajaktinctur versetzt, nicht mehr zu bläuen, ebensowenig aber eine mit Guajak vermischte Lösung eines antozonhaltigen Oeles, zu welchem Versuche sich namentlich Spir. Juniperi, Lavendulae, Camphoræ etc. eignen, nachdem dieselben unter starker Sonnenbeleuchtung nur einige Male durch ein Filter gegangen sind. Ist die Blausäure durch Verdunstung oder mässige

Erwärmung aus den Flüssigkeiten entfernt, so tritt die Reaction nun ungeschwächt ein. Auch hier unterscheidet sich der Malzauszug wieder dadurch wesentlich von den Blutkörperchen, dass diese letztern, wenigstens nach meinen Erfahrungen, durch die Gegenwart der Blausäure nicht an der Bläuung der HO^2haltigen Guajaktinctur verhindert werden, ohne dass ich jedoch hierfür den wirklichen Grund anzugeben wüsste. Möglicherweise steht diese Erscheinung in näherem oder entfernterem Zusammenhange mit dem von Schönbein ermittelten Factum, dass zwar blausäurehaltiges W.-Superoxyd durch entfasertes Blut nicht in O und HO zerlegt wird, dagegen beim Vermischen beider Flüssigkeiten eine sehr intensive Farbenveränderung in Braun eintritt.

Verschiedene Rücksichten lassen vermuthen, dass nicht alle fermentartige Materien, die wir betrachtet, durch ein und dasselbe Agens ihrer katalytischen Wirksamkeit und der damit verbundenen Eigenschaften beraubt werden, wie denn diess auch bereits von Schönbein hinsichtlich der Einwirkung des Schwefelwasserstoff nachgewiesen wurde. Die allgemein bekannte Thatsache, dass das in den bitteren Mandeln enthaltene Amygdalin unter dem Einfluss der Synaptase (Emulsin) in Bittermandelöl, Zucker und Blausäure zerfällt, veranlassten mich die Einwirkung von HCy auf die katalytischen Fähigkeiten des Emulsins und auch des Myrosin's zu untersuchen. Als Lösungen dieser beiden Substanzen wurde die Emulsion aus süssen Mandeln und der Auszug aus weissen Senfkörnern verwendet, in welchen beiden Flüssigkeiten jedenfalls das Emulsin und Myrosin anderweitige ebenfalls fermentartig wirkende Stoffe an Quantität weit überwiegen. Beide Auszüge vermögen HO^2 rasch zu zersetzen, die HO^2haltige G.-Tinctur deutlich, wenn auch weit schwächer als die

überzeugt und sehe in dem genauen Hand in Handgehen des pflanzenphysiologischen Processes in der Hefenzelle mit der Spaltung des Traubenzuckers nur eine weitere Bestätigung meiner Auffassung. Diese weicht nun aber darin von der gewöhnlichen Ansicht ab, dass ich mich der sehr bedeutsamen Analogie zwischen den bei der Hefe und bei den Pflanzensaamen zu beobachtenden Erscheinungen nicht entschlagen kann und daher, den Lebensprocess der Hefe mit der Keimung der Saamen vergleichend, annehmen muss, dass wie die Keimung, so auch die Entwicklung und Weiterbildung der Hefe in hohem Grade von der steten Gegenwart einer Materie abhängt die alle bezeichnenden Eigenschaften fermentartiger Substanzen vereinigt und nicht nur die Umsetzung organ Stoffe, sondern auch namentlich die chemische Erregung des neutralen O bewirkt. In der That sind ja beide Vorgänge, die Keimung und die Vegetation jenes Pilzes vorwiegend von Oxydationsprocessen begleitet und ver gleichende Versuche zeigen, dass solche fermentartige Stoffe in phanerogamischen Organismen weit weniger als in kryptogamischen verbreitet, in der grossen Class der Pilze aber gewissermaassen angehäuft sind. Wenn daher wirklich das Wachsthum der Hefe von der Gegenwart eines Fermentes abhängig ist, welches vielleicht einen bedeutenden Theil des Zellinhaltes bildet, so ist klar, dass alle Agentien, welche die gährungserregende d. h. Zucker spaltende Eigenschaft der Hefe, sowie ihr katalytische Wirksamkeit gegen HO^2 zu schwächen oder aufzuheben vermögen, nothwendig auch das organisch Leben beeinträchtigen oder vernichten müssen; in alle diesen Fällen aber sind Aufhebung der Gährung, Auf hören der HO^2-Katalyse und Einstellung des pflanzliche Lebens als gleichzeitige Phänomene zu betrachten, sämmt

lich unmittelbar hervorgehend aus der Lähmung der Fermentwirkungen der N-haltigen organ. Substanz, während nach andern Gährungstheorien die Aufhebung des Lebensprocesses als prima causa, das Aufhören der Gährung selbst aber als secundäre Erscheinung angesehen werden muss. So mag z. B. die Thatsache, dass durch Erhitzung auf den Siedepunkt des Wassers nicht nur die Weiterentwicklung der Hefezellen gehemmt, sondern auch die Fermentwirkung, das katalytische Vermögen und die Reduction der Nitrate aufgehoben wird, sowohl in der einen als in der andern Weise erklärt werden, denn in diesem Falle haben wir eine wirkliche Vernichtung der Lebensfähigkeit des pflanzlichen Organismus und wir können die Aufhebung der zerlegenden Wirkung auf Traubenzucker sowohl, als auf HO^2 als eine Folge des sistirten Wachsthums betrachten. Weit schwieriger ist dagegen für die gewöhnliche Auffassung der Alkoholgährung die Deutung der Schönbein'schen Beobachtungen, dass schon durch kleine Mengen von Blausäure der Gährungsvorgang verhindert wird, denn wir dürfen kaum annehmen, dass die minimen Blausäuremengen, durch welche die Fermentwirkung der Hefe gehemmt wird, das Leben der Pilzzellen zu vernichten vermögen; dass diess nicht geschieht, geht aus dem einfachen Umstande hervor, dass durch Entfernung der Blausäure (durch Verdunstung) der Hefe auch die gährungserregende Wirksamkeit wiedergegeben wird und mit der wieder eintretenden Gährung auch das Wachsthum Hand in Hand geht. Dieses so eigenthümliche Verhalten der Blausäure wird uns sofort weit weniger räthselhaft, wenn wir die Gährung durch Hefe, sowie das katalytische und reducirende Vermögen derselben auf eine und dieselbe Ursache, d. h. auf die Gegenwart eines

wähnen, dass Schönbein auch das Verhalten mikroscopischer Thierklassen untersucht hat und nach Versuchen mit verschiedenen an solchen Organismen reichen Wasserproben eine fermentartige und katalytische Wirkung bejahen zu müssen glaubt; ein gleiches scheint sich mir aus eigenen Experimenten mit infusorienhaltigem Wasser zu ergeben; doch sind ohne Zweifel diese Versuche nur preliminärer Natur und schon ihrer geringen Zahl wegen nicht zu einem sicheren Urtheil geeignet. Dagegen haben sehr zahlreiche Beobachtungen nicht nur das katalytische Vermögen gewisser Gewebtheile des Menschen und höherer Thiere ergeben, sondern die ziemlich allgemeine Verbreitung fermentartiger Stoffe insbesondere in der Classe der Insecten und Weichthiere bewiesen.

Von speciellerem Interesse für die medizinische Wissenschaft ist aber eine schon im Jahre 1865 veröffentlichte Versuchsreihe. (Ueber den muthmaasslichen Zusammenhang des Vermögens gewisser thierischer Absonderungsstoffe, bestimmte Krankheitserscheinungen zu verursachen mit ihrer Fähigkeit, HO^2 in Sauerstoffgas und Wasser umzusetzen. Basl. Verhdl. IV. 401. Biolog. Z. I. 273). Zu dieser Untersuchung wurde Schönbein durch die, von Medizinern ebenfalls getheilte Ueberzeugung veranlasst, dass eine Reihe von ansteckenden Krankheiten, bei denen die Krankheitssecrete auf gesunde Organismen übertragen, dieselben pathologischen Erscheinungen wieder zu erzeugen vermögen, jedenfalls als Ferment- oder Gährungskrankheiten aufzufassen seien. In Folge dessen untersuchte er den Kuhpockenstoff, das Exsudat wahrer Blattern, die Absonderung mit Gonorrhœ behafteter Harnröhren und syphylitischen Abscessinhalt und fand seine Vermuthungen durchaus bestätigt. Sämmtliche Secrete verhielten sich HO^1 gegenüber sehr ener-

gisch zersetzend und wie ich hinzusetzen will, ebenso deutlich reducirend gegen Nitrate. Das katalytische Vermögen fand er durch Erhitzen auf 100° ebenfalls aufgehoben und bei dem Kuhpockengift auch die physiologische Wirksamkeit (resp. die Blatternbildung); ein gleiches gilt von der Wirkung auf Nitrate. Also auch hier treffen die charakteristischen Eigenschaften der Fermentkörper ein; doch fehlen namentlich noch die sehr interessanten, wünschenswerthen Versuche über den Einfluss verdünnter Blausäure. Ebensowenig ist noch das Fäulnissgift in dieser Richtung untersucht, überhaupt noch nicht isolirt. Doch sprechen die bei den Versuchen einer Concentrirung des Giftes gemachten Beobachtungen durchaus für die HO^2 zersetzende Wirkung (Jahresbericht der Fortschritte in Pharmacie von Wiggers u. Husermann pro 1866 pag. 464). In dieses Gebiet einschlagend und für die Schönbein'schen Ansichten von nicht geringem Interesse sind die im verflossenen Jahre von Prof. Klebs (Verhdlgn. d. Bern. Naturf. G. 1868. pag. XIII. —) mitgetheilten Versuche über die Ozonhaltigkeit verschiedenen Eiters und ihre Beziehung zu dem Stoffwechsel des Eiters selbst und zur Temperaturerhöhung des Blutes durch übergetretenes eiteriges Secret. Ich erlaube mir, die Bemerkung beizufügen, dass ich durch eigne Versuche des bestimmtesten von der Gegenwart einer Fermentsubstanz im Eiter überzeugt bin und davon eben auch den Ozongehalt des Eiters abhängig glaube. Die in neuester Zeit mit so glücklichem Erfolge angewendete Phenylsäure kann nur eine Stütze für diese Annahme sein. Es seien mir in Betreff zweier wichtiger Secrete noch einige Worte gestattet; ich verstehe darunter den Speichel und die Milch. Schon seit langer Zeit veranlasste die eigenthümliche Ueberführung von Amylum, Dextrin und Glycogen

der Leber in Traubenzucker durch den Speichel, in diesem Secrete (und zwar sowohl im Parotiden-, als im Sublingualspeichel) eine fermentartig wirkende Materie anzunehmen, welche mit Diastase am nächsten verwandt sein sollte. Es gab diess Veranlassung zur Darstellung einer Anzahl sog. Speichelstoffe oder Ptyaline, von denen aber nach der Reindarstellung keiner, auch nicht die Diastase salivaire von Mialhe, die merkwürdige Fermentwirkung zeigte, die sich übrigens zum Unterschied von der Diastase auch durch die Spaltung des Salicins in Saligenin und Zucker beurkundet.

Schönbein hatte an dem Speichel ebenfalls katalytische Eigenschaften wahrgenommen, was mich zu einigen weitern Versuchen erwog. Was ich constatiren konnte, ist die Uebereinstimmung des Speichelferments mit den pflanzlichen Fermenten in den Schönbein'schen Hauptmerkmalen. Abgesehen von der katalytischen Wirkung wird durch Speichel ein Gemenge von verdünntem HO^2 und Guajaktinctur zwar nicht stark, aber deutlich gebläut, ebenso HO^2haltiger Jodkaliumkleister; auch eine Cyaninlösung wird durch Speichel in Verbindung mit HO^2 merklich entbläut. Diese Wirkungen werden ebenfalls sowohl durch Kochen, als durch Blausäurezusatz verhindert und ich finde zudem, dass unter diesen Umständen auch die specifische Wirkung, die Ueberführung der Stärke in Glycose, wesentlich gehemmt wird, so lange HCy sich in der Flüssigkeit befindet. Die für mich sonderbarste, wohl noch nicht bekannte Thatsache ist jedoch ein bei der Mehrzahl der von mir beobachteten Individuen constantes Vorkommen merklicher Mengen eines Nitrites, welches sich durch starke Bläuung angesäuerten KJ.-Kleisters sofort verräth. Aus einigen Versuchen schliesse ich, dass das Salz Ammoniaknitrit ist. Dass aber die

besagte Bläuung von Nitrit und nicht etwa von locker gebundenem ozonisirtem O (unter Einwirkung des Ferments entstanden) hervorgebracht wird, geht aus folgenden Umständen hervor: 1. wird Guajaktinctur nicht unmittelbar, dagegen nach Zusatz einer kleinen Menge Säure gebläut; 2. verhindern Aufkochen und Gegenwart eines Alkali weder die Guajak- noch die Jodkaliumreaction; 3. wird HO^2, verdünnte So^3 und Speichel in passendem Verhältniss einige Augenblicke zusammengelassen, so enthält nachher die Flüssigkeit weder HO^2 noch NO^3 mehr; 4. wird dagegen HO^2 ohne Säure mit Speichel behandelt, so vermag nach gleicher Zeit die Flüssigkeit sowohl die HO^2- als die NO^3Reaction hervorzubringen.

Welche Entstehungsweise und welche Bedeutung dieses salpetrigs. Salz des Speichels besitzt, ist für mich noch vollkommen dunkel. In Bezug auf das 2. Secret, die Milch (Kuhmilch), muss ich mich ebenfalls für die Annahme aussprechen, dass die frische Milch eine N-haltige, albuminöse, wie Fermente wirkende Materie enthält. Sie katalysirt nämlich HO^2 und bewirkt sofortige Bläuung des HO^2haltigen Jodkaliumkleisters, weit langsamer dagegen diejenige der HO^2haltigen G.tinctur. Die Reduction der Nitrate kann wegen des vorhandenen Milchzuckers nicht geprüft werden.

Die angegebene Fermentwirkung wird durch Kochen aufgehoben, durch Beimengung kleiner Blausäuremengen wesentlich verlangsamt. Ein salpetrigs. Salz ist in der Milch nicht anzufinden. Der Untersuchung werth scheinen mir in Folge dieser Beobachtungen die beiden Fragen zu sein, ob die neben Casein bestehende, von verschiedenen Autoren nicht als Albumin anerkannte Proteinsubstanz vielleicht theilweise aus jenem fermentartigen Stoffe besteht und ob nicht sowohl die eigenthümliche

durch Milch bewirkte Sauerstoffabsorption als die nachfolgende Milchsäurebildung in näherer Beziehung zu dem besagten Stoffe stehen dürfte. So viel über die Chemie des Wasserstoffsuperoxyds und sein Verhalten zu den so sehr verbreiteten Fermenten. Ich hatte mir vorgesetzt, weniger Hypothesen und mehr Thatsachen zur Sprache zu bringen und muss daher manche Gedanken unberührt lassen, die sich an die vorstehenden Mittheilungen von selbst anknüpfen. Möchte es mir in diesen Zeilen gelungen sein, nicht nur zur Wiederholung so vieler interessanter Beobachtungen anzuregen, sondern namentlich die Ueberzeugung zu befestigen, dass auf diesem weiten und wichtigen Gebiete mit erneuertem Eifer gearbeitet werden muss, um sich dem Ziele zu nähern, welches Schönbein's lebenslängliches Wünschen und Streben bildete, »*die gründliche Erkenntniss des Sauerstoffs und seiner Beziehungen zu der gesammten Körperwelt!*“

Langenthal, im April 1869.

Isidore Bachmann.

Quelques remarques sur une note de M. Renevier, intitulée: „Quelques observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale (Schwytz, Uri, Unterwalden et Berne) comparées aux Alpes vaudoises.“

Séance du 6 mars 1869.

(Note. *M. Favrot, mon collègue, a bien voulu me seconder dans la traduction du texte original allemand.*)

Vers la fin de l'année dernière, M. Renevier publia quelques observations géologiques *) faites en revenant à Lausanne de la session helvétique des Sciences naturelles. qui eut lieu à Einsiedeln. Dans plusieurs passages, ses découvertes ne sont point en harmonie avec les données de la 2me édition de la Carte géologique de la Suisse, dont la révision m'avait été confiée par Messieurs les auteurs et l'éditeur. **)

Bien que personne, et moi moins que qui que ce soit, ne prétende que la coloriation de cette carte soit parfaitement exacte, je me crois cependant obligé de présenter quelques observations sur diverses assertions de M. Renevier.

---

*) Bulletin de la Soc. vaud. des sc. nat., tom. X. pag. 39. Lausanne et Paris, décembre 1868.

**) Carte géologique de la Suisse de MM. Studer et Escher de la Linth. 2me éd., revue et corrigée par Isidore Bachmann. Winterthur. 1867.

Que l'on considère un instant les énormes difficultés de toute espèce contre lesquelles les progrès de la géologie des Alpes ont à lutter, et l'on comprendra que ceux même qui n'y sont point spécialement intéressés n'aiment pas que l'on mette en doute des faits sûrement établis par de nombreuses observations, ni que l'on hasarde d'autres manières de voir sans motifs suffisants. C'est pourquoi je me permets d'examiner certaines opinions de M. Renevier, quoique les points contestés se trouvent, la plupart, déjà expliqués plus au long dans la „Géologie de la Suisse“ de M. Studer.*) Je m'en tiendrai aux régions à l'égard desquelles M. Renevier n'est pas d'accord avec la carte géologique.

Quant aux autres articles, ce que nous regrettons surtout, c'est le ton et les méprises évidentes qui règnent dans quelques-uns. Un observateur impartial s'étonnera de la légèreté avec laquelle M. Renevier voudrait juger de points difficiles, d'après les quelques observations qu'il a pu faire dans si peu de temps et en des localités séparées. Personne n'ignore que de temps précieux M. Escher a passé sur les montagnes du Sihlthal, ni la quantité de fossiles provenant de là, qu'il a collectionnés à Zurich. Par exemple, il y a déjà longtemps que M. Escher a reconnu comme appartenant à l'étage *aptien* les couches de la *Wannenalp* (art. IV, p. 43), dans lesquelles on trouve la grande espèce connue ordinairement sous le nom de Terebratula Moutoniana (d'Orb.). Il publiera certainement de son côté la description de l'*état réel* de la *Guggernfluh* (art. V, pag. 45—48).

Toutefois nous aurons volontiers égard à la circonstance que M. Renevier „ne donne point ses quelques observations comme le résultat d'une étude complète-

*) Studer, Geologie der Schweiz, Bd. II. 1853.

I. La première attaque spécialement dirigée contre la carte se trouve à l'article VI (note de M. Renevier, p. 48) sur le chemin entre Yberg et Schwytz. Quoiqu'au fond ce soit M. Escher de la Linth qui soit responsable pour la partie orientale de la carte *), je ne puis cependant m'empêcher de donner, de mon côté, les explications qui me semblent nécessaires. Je m'appuierai pour cela sur des notices recueillies, il y a quelques années, sur ce même chemin d'Yberg à Schwytz, sous la direction de M. Escher, mon honoré maître; outre que plus tard j'eus l'occasion de faire seul quelques observations dans cette contrée. **)

Tandis que la carte colorie cet espace comme *Flysch* et *crétacé* et marque des *dépôts de gypse* de peu d'importance, M. Renevier n'a vu pour sa part que *trias* et *jurassique*.

En général, l'état géologique de cette contrée est assez simple. On se meut dans le bassin bien connu du flysch (Flyschmulde) entre les chaînes extérieures et les intérieures du crétacé. Heureusement, l'érosion a tellement attaqué et dégradé, çà et là, les roches éocènes, que les couches inférieures à celles-ci ont été mises à nu et présentées à l'examen du géologue.

La découverte de *trias* par M. Renevier se fonde sur la rencontre d'éboulis de corgneule (Rauhwacke) sur le chemin et dans les ruisseaux qui coulent du nord-est vers Yberg. Or, on sait que la corgneule accompagne fréquemment le gypse, qui se trouve en effet en place, un peu plus haut dans les environs. Mais personne n'a encore réussi, jusqu'ici, à trouver, soit dans la corgneule,

*) Studer, Bull. Soc. géol. de France. déc. 1867.

**) Jahresbericht d. schweiz. alpw. Vereins. 1865. p. 44.

soit dans le gypse, ni dans les couches voisines, une pétrification qui autorise à les considérer comme triasiques ou même jurassiques. On ne peut nier qu'il se soit formé des dépôts de gypse aux époques les plus différentes. A l'endroit même où le gypse se trouve réellement en place avec les roches qui l'accompagnent, la position des gisements donna à M. Escher l'idée que le gypse avec la corgneule ne devait pas se séparer des schistes éocènes. Un peu plus au nord-est, sur l'Aubrig, dont le Seewerkalk forme le haut d'une voûte, le gypse se présente également en rapports si intimes avec le calcaire nummulitique et le flysch que l'on ne peut avoir de doute quant à son âge éocène. M. Erneste Favre lui-même a trouvé que les dépôts de gypse dans les environs d'Yberg étaient de date éocène. *)

En suite de ces réflexions il me semble qu'il n'y a pas lieu d'ériger en dogme la supposition que partout où l'on rencontre du gypse et de la corgneule, il doive aussi y avoir des terrains triasiques.

Quant au *jurassique*, l'opinion de M. Renevier se fonde : 1° sur *la grande analogie pétrographique* des alternances de grès et de schistes près de l'Ybergeregg, avec les grès et schistes sans fossiles des Vents (Diablerets) et de la Frette de Javerne (Morcles), lesquels par leur position doivent appartenir au jurassique inférieur; 2° sur *l'identité absolue* des calcaires de la Rothenfluh et du grand Mythen au Châtelkalk des sommets de Naye, de Jaman, de la Dent de Lys, du Moléson **), etc.

*) D'Espine et Favre, Observ. géol. Alp. de la Savoie et du C. de Schwytz. Genève, 1865; p. 24 et fig. III.

**) Pour ce qui concerne particulièrement le sommet du Moléson, je ferai remarquer en passant que quelques ammonites que j'y ai trouvées m'ont semblé appartenir plutôt au néocomien qu'au Châtelkalk (Oxfordien).

Examinons la chose de plus près.

Afin de nous orienter d'une manière générale, remarquons que les chaînes calcaires, d'où s'élèvent, en cimes séparées la Dent de Jaman, le Moléson, le Stockhorn, etc., que M. Studer a comprises sous le nom de massif du Stockhorn et qui se distinguent par un aspect particulier au point de vue de la pétrographie aussi bien qu'à celui de la paléontologie, disparaissent aux environs du lac de Thoune. Ce n'est qu'au-delà du Rhin que nous voyons de nouveau des caractères comparables des terrains triasiques, jurassiques et crétacés. Il y a déjà longtemps que M. Studer a expliqué cet état de choses dans sa Géologie des Alpes de la Suisse occidentale, et depuis lors on l'a maintenu et exprimé sur les cartes géologiques, parce que jusqu'ici l'on n'a rien observé de contraire. Les Mythen ne sont que la continuation de la Hochfluh, du Pilate, de la Schrattenfluh, du Sigriswylgrat, qui, de leur côté, continuent dans les montagnes au midi de la chaîne du Niesen. Et jusqu'ici ces chaînes n'ont point encore fait voir la moindre trace de terrains jurassiques, mais bien, à côté de couches éocènes, les différents étages crétacés, çà et là riches en fossiles.

De même que le bassin de flysch (Flyschmulde), bien connu à tous les géologues des Alpes, se couche entre la Schrattenfluh et le Brienzergrat, de même aussi, comme on l'a déjà indiqué, c'est le cas entre le Mythen d'un côté et la chaîne du Forstberg de l'autre.

Par ce qui précède on voit qu'entre Yberg et Schwytz, on se trouve sur un terrain présentant des dispositions stratigraphiques assez simples, de sorte qu'il est facile de s'orienter à l'aide d'observations constatées.

Les alternances de grès et de schistes, mentionnées plus haut, reposent décidément et régulièrement sur le

Seewerkalk, c'est-à-dire qu'elles sont supérieures aux couches crétacées les plus récentes des Alpes. Quand même on n'a pas encore trouvé exactement à l'Ybergeregg des fossiles caractéristiques du flysch ou en général des couches éocènes, il serait néanmoins facile de démontrer la connexion directe des roches en question avec les gisements fossilifères du voisinage. Car il est certainement plus facile d'établir une comparaison de couches d'après des indices pétrographiques — appuyées par la stratification — sur une distance horizontale d'une demi- à une lieue au plus, que lorsqu'il s'agit de distances comme celles séparant l'Ybergeregg des Diablerets

Le *Seewerkalk*, que M. Renevier reconnaît comme tel dans les environs immédiats d'Yberg, par ex. près de Waag, apparaît à quelques endroits de dessous le flysch, dont l'existence nous semble évidente par ce qui précède. Heureusement que cela a lieu avec d'autres couches en partie fossilifères, de sorte que l'on ne peut de nouveau avoir de doute quant à son âge. M. Escher m'assure que la partie supérieure de la *Fallenfluh* est certainement de l'*Urgonien* (Schrattenkalk). Au-dessus de ce dernier, ainsi que j'ai pu m'en convaincre dans les environs d'*Oberberg*, l'on rencontre d'abord un calcaire grenu qui représente ordinairement dans ces contrées (environs du lac des Quatre-Cantons, Sihlthal, Wäggithal) les couches les plus inférieures du gault. Un peu plus au nord d'Oberberg, le gault lui-même apparaît de dessous le gazon, clairement déterminé par des fossiles et les caractères pétrographiques connus. Au-dessus du gault (Albien) se trouve ensuite, à l'état normal, le *Seewerkalk* précité, qui se relève ensuite pour former la Rothenfluh et la masse principale du Mythen. Sous le pont, au-dessus de *Rickenbach*, M. le prof. Escher nous a montré une limite bien

distincte entre les couches de gault et de Seewerkalk. Celles-là abondent en Inocérames (Inoceramus concentricus et Inoc. sulcatus). A la Rothenfluh et vers le sommet du grand Mythen, le Seewerkalk prend, à certains endroits, une teinte rougeâtre, comme cela a lieu dans le Châtelkalk (Oxfordien) des chaînes extérieures des Alpes de la Suisse occidentale et dans maint autre gisement calcaire des périodes et des contrées les plus diverses.

La ressemblance, je dirais presque la conformité pétrographique du Seewerkalk et du Châtelkalk des Alpes fribourgeoises, par ex., est telle qu'il est facile de les confondre. „Il est difficile de distinguer le Seewerkalk du calcaire néocomien et du calcaire oxfordien de la chaîne du Stockhorn; il montre une ressemblance encore plus grande avec le calcaire oxfordien des Alpes extérieures que l'on a décrit comme Châtelkalk; les variations rouges et vert-clair se distinguent à peine aussi des roches calcaires de la zone calcaire méridionale, connues sous le nom de Scaglia, Majolica, Biancone.“ *) On sait qu'aux Voirons, par ex., il se présente une stratification particulière. On y trouve le flysch en contact avec le Châtelkalk. Il y a plusieurs années, M. Escher me fit la remarque qu'il avait cru en effet se trouver en présence du Seewerkalk. Mais bientôt il trouva des bélemnites hastati, des ammonites tortisulcatus, etc., fossiles du Châtelkalk. Pourquoi donc n'a-t-il pas immédiatement reconnu pour du Châtelkalk tout le Seewerkalk des Alpes de la Suisse centrale et de la Suisse orientale, et renversé le résultat de toutes les recherches pénibles faites jusqu'à cette époque? C'est qu'il connaissait dans le Seewerkalk

*) Studer, Geol. der Schweiz, II. 1853; p. 84.

une série de fossiles caractéristiques du crétacé supérie tels que : Ananchytes ovata, Micraster cor anguinum, In ceramus Cuvieri, et autres espèces. Il savait que Seewerkalk — même celui du Mythen — est supérie aux couches normales du gault et inférieur aux couc éocènes.

Par cette digression j'ai voulu d'abord prouver q la ressemblance pétrographique du véritable Seewerk et du Châtelkalk peut facilement induire en erreur.

En général, dans le Seewerkalk des Alpes il se pr sente peu de fossiles; il semble que le même cas lieu surtout pour le Mythen. Outre quelques restes d'In cérames, il paraît qu'on n'y a encore rien trouvé. M depuis que notre collègue, M. Kaufmann de Lucer s'est occupé, avec le brillant succès que l'on connaît, l'examen géologique des environs du lac des Quat Cantons, la géologie a appris à connaître dans les t rains crétacés de nombreux organismes que l'on n'av pas observés auparavant. Je veux parler des *forami fères*. Mon jeune ami, M. Théophile Studer, qui a u pratique considérable dans l'examen microscopique d roches, a eu la complaisance de chercher des forami fères dans des échantillons du Seewerkalk du Myth Ceux-ci sont remplis des mêmes formes que l'on trou dans le Seewerkalk positivement établi (du Morgenbe au lac de Thoune, de Seewen même, de l'Aubrig, Klönthal) et que Kaufmann a également reconnues. M. Studer me cite :

Lagena sphærica *Kfm.*
„ ovalis „
Oligostegina lævigata *Kfm.*

*) Kaufmann, in Heer, Urwelt der Schweiz, p. 194.

Textillaria globulosa *Ehrbg.*
Nonionina Escheri *Kfm.*

outre nombre d'autres formes qu'il n'est pas facile de déterminer plus exactement, mais qui sont très-caractéristiques du Seewerkalk. Je n'ai pas besoin d'ajouter que, pour comparer, on a aussi examiné de vrai Châtelkalk. On n'y découvre point de foraminifères, ou bien, s'il y en a, elles se présentent sous des formes qui ne permettent pas de les confondre avec celles du Seewerkalk.

En dernier lieu je ferai encore remarquer qu'entre le grand et le petit Mythen l'on voit même apparaître du néocomien, et que, sur le versant nord, du côté du Hackenpass, l'on rencontre, disséminés, de nombreux blocs éboulés d'Urgonien, de sorte que l'on peut dire que tous les étages crétacés sont représentés sur les deux Mythen.

Ce que nous avons dit jusqu'ici des caractères stratigraphiques et paléontologiques du Seewerkalk (craie supérieure) de la Rothenfluh et des Mythen suffira sans doute pour faire distinguer ce dernier du Châtelkalk (Oxfordien).

Quant aux *Ammonites jurassiques* que M. Renevier a vues parmi les fossiles du Petrefactensammler Reichmuth, et qu'il cite comme preuve que le Seewerkalk du Mythen est du Châtelkalk, il y en a depuis longtemps dans les collections de Zurich et de Berne *). On les a de tout temps considérées comme oxfordiennes, et l'on a trouvé la roche conforme au Châtelkalk. Elles proviennent toutes en effet d'un bloc, voire même d'un bloc *unique*. Mais ce n'est pas un bloc erratique, transporté sur la glace d'où l'on voudra — d'après M. Renevier il

*) Brunner, geognost. Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns. 1856, p. 15.

ne peut venir que du Mythen ou de la Rothenfluh — mais bien ce que l'on appelle un bloc exotique. C'est ainsi que, il y a déjà bien des années, M. le prof. Studer appelait les blocs de granit du Habkerenthal enveloppés dans le flysch, blocs sur l'origine et la provenance desquels on ne sait rien. M. Rütimeyer a employé plus tard cette même dénomination, et je l'ai donnée aussi à ce bloc de Châtelkalk et à quelques autres roches jurassiques qui se présentent, remaniées par une force quelconque dans le flysch du Sihlthal. *) On s'imaginera sans peine que M. Escher, qui a très-fréquemment séjourné dans le Sihlthal, et auquel je dois tous les détails géologiques pour le travail que je viens de citer, a dû constamment tenir un œil vigilant sur des *étrangers* comme le sont ces blocs exotiques. Mais malgré ses peines, malgré les efforts de Reichmuth dans le but de découvrir d'autres blocs fossilifères de ce genre, il ne s'en est point trouvé jusqu'ici. Supposé que l'on pût établir un rapport soutenable quelconque entre le bloc en question et le Seewerkalk de la Rothenfluh et du Mythen, comment pourrait-on s'imaginer qu'il n'y eût qu'un bloc unique provenant de ces deux cimes isolées, tout entourées de masses colossales de débris?

Par ce qui précède, je crois avoir invalidé la seule preuve paléontologique que M. Renevier a su citer de l'âge oxfordien du Seewerkalk du Mythen.

II. Tout en regrettant son passage rapide par le Brünig (art. VIII), M. Renevier „a cependant constaté des couches schisto-calcaires depuis le lac de Sarnen jusqu'au-

*) Bachmann, über petrefactenreiche exot. Blöcke im Flysch des Sihlthals und des Toggenburgs. (Vierteljahresschrift d. zürch. nat. Ges., 1863.)

delà du lac de Lungern. La carte Bachmann colorie cet espace comme crétacé, sans désignation d'étage.“ De mon côté, je me vois amené à constater que l'exemplaire qui m'a été envoyé de Winterthur porte, précisément au nord du lac de Lungern, un c^3 (gault, albien), inscrit par moi sur la carte m. s. Je ne fais qu'ajouter ceci tout en passant, parce que, dans une course au Brünig, j'ai trouvé des fossiles de gault au Kaiserstuhl, et que M. Escher m'a fait savoir qu'il en avait de son côté trouvé de pareils. Il est vrai que je n'ai pu indiquer l'étendue de ces couches du gault. — A un endroit, au bord de la route, on voit apparaître aussi le véritable Seewerkalk.

Les roches du haut du passage paraissent à M. Renevier plutôt néocomiennes que jurassiques. A cet égard, les avis peuvent être partagés; car jusqu'ici l'on ne connaît point encore de fossiles du Brünig lui-même. Mais le calcaire du Brünig présente une connexion pétrographique parfaite avec ce que l'on appelle le calcaire oxfordien (Hochgebirgskalk) des Alpes intérieures, dans la partie inférieure duquel on a heureusement trouvé, un peu plus à l'est, au-dessus de Meyringen, de nombreux fossiles de l'Oxfordien proprement dit (Ammonites tortisulcatus, A. Eugenii, A. plicatilis, A. Mariæ, A. Lamberti, A. canaliculatus, etc.). En outre, M. le prof. Studer m'a montré l'Aptychus lamellosus Park. et l'Ammonites plicatilis Sow., trouvés au *Ballenberg*, près de Brienz, lequel est formé de la continuation des couches du haut du Brunig. — La même coloriation se trouve déjà sur la 1re édition de la carte. Depuis l'Oltschenalp ou le Faulhorn, situés en face du Brunig, il est facile de se convaincre que les couches du Brunig forment la continuation de terrains évidemment jurassiques, au-dessus de Mey-

ringen, et s'enfoncent sous le néocomien de la chaîne du Brienzergrat. C'est ce que m'assure M. Studer.

III. M. Renevier consacre un plus long article à la localité devenue célèbre du *pont de Wimmis*, à l'entrée du Simmenthal. Il y traite du soi-disant Kimmeridgien, du corallien et du calcaire schisteux rouge, et il en détermine la stratification et l'âge. Je me permets, à mon tour, de faire observer que toutes ces recherches ne sont pas encore en état d'être jugées. Cependant je suis complètement sûr que les *couches rouges*, aussi bien celles de la Simmenfluh que celles au-dessus de Latterbach, recouvrent le corallien et ne lui sont pas inférieures, comme le prétend M. Renevier. M. le prof. Hébert, qui visita la contrée l'été dernier avec M. Studer, a déclaré également les couches rouges supérieures au corallien.*) Par contre, M. Renevier est d'opinion que ces couches rouges appartiennent de nouveau au Châtelkalk. Mais la simple stratification prouverait déjà qu'il ne peut être question de cela.

L'été passé, le Petrefactensammler Tschan a trouvé dans ces couches des Inocérames, la plupart en fragments et mal conservés, et quelques échinides; malheureusement ils ne sont pas d'un grand secours pour une détermination certaine. **) Cependant tout l'*habitus* de la petite faune est celui du Seewerkalk (craie supérieure). M. Hébert et M. Mérian m'ont tous deux exprimé cette opinion. Je ne veux pas non plus négliger d'indiquer que déjà M. Brunner, dans son travail sur la chaîne du Stock-

*) Comme M. Renevier croit que M. le prof. Hébert s'est trompé, parce qu'il n'était chaussé qu'en habitant de la plaine, il faut bien que je dise que, pour mes courses (1864), j'étais toujours chaussé en montagnard.

**) Depuis lors, l'espèce a été décrite et dessinée comme Inoceramus Brunneri Ooster (Protozoe helvetica. 1).

horn, a déclaré reconnaître ces couches rouges pour du crétacé et même il a pris pour de l'Urgonien le calcaire gris qui depuis a été reconnu comme corallien. *)

Nous n'avons naturellement pas manqué de soumettre cette roche à l'examen microscopique de M. Théophile Studer. A cette occasion, j'ai vu chez lui des échantillons polis des couches grises alternant avec les rouges. Ces schistes, comme aussi les schistes rouges marneux, dans lesquels se trouvent les Inocérames, abondent également en foraminifères caractéristiques du Seewerkalk (Lagena orbicularis et ovalis Kfm., Oligostegina, Textillaria, Nonionina, etc.). **)

IV. La stratification des roches du flysch du Simmenthal concorde à celle de ces schistes calcaires rouges. M. Renevier (art. XI, p. 58) observe à l'égard de ce flysch: „En effet, je n'y ai guère rencontré que des schistes sans fossiles qui peuvent tout aussi bien appartenir au flysch qu'à un autre terrain.“ La partie inférieure de ces schistes est très-riche en foraminifères, qui malheureusement n'ont pas encore été examinées de près, mais parmi lesquelles des Nodosaires se remarquent facilement à l'œil nu. En outre on connaît dans différentes localités du Simmenthal des fucoïdes caractéristiques du flysch, et d'autres formes, énigmatiques, il est vrai, mais que l'on n'a jusqu'ici trouvées que dans le flysch. M. le prof. Heer, dans son *Urwelt*, cite également Weissenbourg comme gisement de fossiles de flysch. Le musée de Berne n'est pas riche en échantillons des diverses localités. Dans nos

*) Brunner, l. c., p. 20.

**) J'ai déjà exprimé cette même conviction dans une des dernières séances de l'année passée. Voyez Mittheil. 1868 (décembre); p. 189.

collections de Bundelberg et de Weissenbourg, pour ne nommer que les localités les plus rapprochées, j'ai trouvé entre autres :

Caulerpites tenuis *F.-O.*
Chondrites æqualis *Brgt.*
„ arbuscula *F.-O.*
„ longipes „
„ inclinatus „
Helminthoida labyrinthica *Hr.*
„ crassa *Hr.*

Toutes ces espèces sont des fossiles bien connus et caractéristiques de la formation du flysch.

Telles sont les quelques observations que j'ai pensé devoir présenter contre des assertions de M. Renevier, avec lesquelles je ne suis point d'accord.

Lettre de M. Gillieron

au Prof. B. Studer.

Il a paru cet hiver sur les couches de Wimmis deux travaux de MM. Renevier et Fischer, qui cherchent à expliquer, d'une manière peu satisfaisante, selon moi, l'énigme que présente cette localité. Ces messieurs associent en effet des massifs rouges qui appartiennent à des niveaux géologiques tout-à-fait différents.

J'ai vu les différentes assises de Wimmis, et, comme vous le savez, j'en ai étudié en détail la continuation directe entre l'Aebithal et Ablentschen; là les calcaires rouges sont dans la même position avec le flysch dessus et le corallien kymméridien dessous.

D'un autre côté, dans toute la chaîne calcaire, depuis le Krummelweg, au sud de Blumenstein, jusqu'au Moléson et plus loin, on a en montant la série suivante :

1) Calcaire de Châtel, assez souvent *rouge* à la base.

2) Néocomien alpin.

3) Calcaire et schistes *rouges* et verts.

Or, MM. Renevier et Fischer réunissent le calcaire rouge de Wimmis au n° 1 ci-dessus, tandis que, depuis que j'étudie cette région, je l'ai associé au n° 3. Voici pour quelles raisons :

Si on le compare avec le n° 1, on trouve une différence *pétrographique* telle qu'on aurait de la peine à recueillir des échantillons semblables dans les deux divisions, et que la distinction en est facile sur place, dès qu'on a un affleurement de quelques mètres carrés de surface ; cela vient de ce que le calcaire de Châtel rouge est toujours concrétionné, tandis que l'autre ne l'est pas. *Paléontologiquement* la différence n'est pas moins grande : la partie rouge du calcaire de Châtel est partout fossilifère ; le calcaire rouge de Wimmis l'est si peu qu'il faut y chercher des journées entières pour y rencontrer un mauvais fossile, et parmi ceux que j'ai trouvés il n'y en a pas un seul qui se rapporte à la faune du calcaire de Châtel.

La comparaison avec le n° 3 donne des résultats tout différents. *Pétrographiquement*, les roches sont identiques ; elles varient également dans la distribution des teintes vertes et rouges, dans la nature plus ou moins schisteuse, plus ou moins compacte de la roche. *Paléontologiquement*, l'analogie est aussi complète, on y trouve les mêmes fragments d'Inocérames et les mêmes dents de poissons.

Par suite du gisement du n° 3, qui est parfaitement

sûr, on peut donc affirmer que les couches rouges de Wimmis sont de la craie supérieure au néocomien alpin. Quant à la détermination rigoureuse de l'étage, les fossiles sont encore insuffisants. Je n'en ai qu'un qui donne une indication un peu précise. C'est un *Micraster* bien déterminable génériquement, mais auquel je n'oserais donner un nom spécifique. Il provient d'un calcaire blanc, crayeux, mêlé de schistes verdâtres, superposé au néocomien alpin dans la chaîne à l'est de Semsales. La position stratigraphique de ce groupe de couches et la présence des Inocérames me le font associer au n° 3 ci-dessus, et par conséquent au calcaire rouge de Wimmis; or, les Micraster n'ont encore été trouvés que dans la craie moyenne et supérieure. M. P. Merian, qui a examiné cet oursin, confirme cette détermination et remarque de plus que les fossiles de Wimmis, que M. Ooster regarde comme des Collyrites et dont le musée de Bâle possède un certain nombre, ont le test épais comme le Micraster en question.

Il y aurait encore bien des choses à remarquer sur les mémoires de MM. Renevier, Fischer et Ooster; je veux me borner à vous indiquer un fait qui paraît n'être pas connu et qui se rapporte à deux chaînes prises comme termes de comparaison par ces messieurs, savoir celle du Moléson et celle de Dent-de-Lys — Jaman — Naye; c'est que le néocomien alpin y existe et y est même la formation la plus puissante. En passant la Dent-de-Lys, par exemple, on trouvera la couche fossilifère du calcaire de Châtel sur le versant O., puis des calcaires en bancs massifs avec très-peu de fossiles, ensuite le néocomien fossilifère et, dans la vallée de l'Hongrie, le calcaire rouge crétacé moyen ou supérieur. Par suite d'indications qu'il serait trop long de vous énumérer

ici, je serais assez étonné que le néocomien alpin ne se trouvât pas aussi à la Dent d'Oche en Savoie ou dans les montagnes voisines.

Theophil Studer.

Ueber Foraminiferen aus den alpinen Kreiden.

(Vorgetragen den 29. Mai. 1869.)

Angeregt durch die mikr. Untersuchungen von Herrn Prof. Kaufmann, durch welche derselbe eine ganze Foraminiferen-Fauna in dem Seewerkalke nachgewiesen hat, habe ich versucht, dieselben an verschiedenen Gesteinen unserer Berneralpen und, auf Veranlassung von Hrn. J. Bachmann, vom Mythen, welche petrographisch mit dem Seewerkalk übereinstimmen, zu wiederholen, und ich möchte mir nun erlauben, einige dieser Præparate vorzuzeigen. Die Gesteine, welche dazu verwendet wurden, sind ein hellgrauer, thoniger Kalk und ein rother Schiefer vom Mythen, der graue und rothe Kalkschiefer, welcher am Eingang des Simmenthals ansteht und sich von da durch die Simmen- und Saanethäler verfolgen lässt, rother Kalkschiefer von Château-d'Oeux, hellgrauer Kalk vom Gevignozthale, grauer Kalkschiefer von der Seebergalp am Thurnen, der graue Kalkschiefer, der am Morgenberghorn zwischen dem Gault und dem untern Quarzsandstein ansteht. Die Steine wurden nach der Vorschrift von Hrn. Prof. Kaufmann erst geschliffen, dann bis zur Rothgluth erhitzt und, mit Glycerin bestrichen, unter das

Mikroscop gebracht. Das vorher scheinbar leere G erscheint nun ganz durchsetzt von weissen Linien Kreisen, welche sich als Durchschnitte von Fora ferenpanzern ergeben. Das Bild ist dasselbe wie da Schliffe von Seewerkalk, welche in Heer's „Urwelt" gebildet sind. Man sieht einfache weisse Ringe, di wenn der Schliff die Mitte der Schale getroffen hat einer Stelle durchbrochen sind. Kaufmann, dem es lungen ist, die ganze Schale freizumachen, identificir mit Lagena sphærica Ehrenb., aus der Rügener-Kr ovale Figuren entsprechen der Lagena ovalis. zahlreich sind dann auch spiralig aufgerollte Kam von bald kugliger, bald mehr gestreckter Gestalt, einer kugligen Embryonalkammer im Centrum. I mann bestimmt ähnliche Formen im Seewerkalk Nonionina. Ausser diesen finden sich selten in ger Linien an einander gereihte Kammern, welche wohl Sti stegiern entsprechen, und unregelmässig zusamme häufte mit grossen Poren, welche wir als Globiger deuten dürfen. Im Ganzen aber herrschen weitaus Lagenen und Nonioninen vor.

Ich glaube daher behaupten zu dürfen, dass diese von mir untersuchten Gesteine, sowohl durch i übereinstimmenden petrographischen Charakter, als durch die darin enthaltene Fauna der gleichen ge Epoche, und zwar dem Seewerkalk angehören.

Dass wir es hier nicht mit Jura zu thun haben, weist das zahlreiche Auftreten von Monostegiern, we nach Reuss erst in der Kreide zum ersten Male ers nen, und der Umstand, dass es trotz wiederholter N suchungen noch nicht gelungen ist, im Jurakalke un Alpen, namentlich in dem petrographisch am näch stehenden Châtelkalke, Foraminiferen aufzufinden.

Ferner, das Auftreten der Foraminiferen führenden Schiefer im Morgenberghorn zwischen Gault und unterem eocenem Quarzsandstein, bei sonst ganz concordanter Lagerung der Schichten.

G. Hasler.

Telegraphischer Wasserstandsanzeiger.

Vor zwei Jahren habe ich der verehrlichen Gesellschaft ein Pegelinstrument vorgezeigt, bei welchem der Wasserstand vermittelst eines Schwimmers und einer Uhr von Stunde zu Stunde auf einer Papierwalze aufgezeichnet wird. Solche Limnigraphen sind seither an der Aare, am Rhein, am Bodensee etc. aufgestellt worden, und haben sich überall gut bewährt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen jenem Instrument und demjenigen, das ich heute erklären will, besteht darin, dass bei dem ersten Instrument der Schwimmer direkt auf den Markirapparat einwirkt, also das komplete Instrument sich auf einer Station befindet, während bei dem vorliegenden Instrument der Schwimmer fast eine Stunde vom Zeigerwerk entfernt ist, und also beide Apparate durch eine telegraphische Leitung verbunden werden müssen.

Das Instrument soll den jeweiligen Wasserstand des Wasserreservoirs auf dem Könizberg kontinuirlich im Comptoir des Direktors der Gasanstalt in Bern anzeigen, indem von hier aus die neue Quellwasserleitung überwacht werden muss.

Eine allgemeine Uebersicht über die Verbindung der Apparate unter sich und mit der galvanischen Batterie erhält man aus dem in Fig. I verzeich-

neten Schema. Das bei dem Reservoir aufgestellte Contaktwerk ist durch den um eine Achse sich drehenden Wechselhebel W und die zwei Contaktschrauben C_I und C_{II} dargestellt. Wenn der Schwimmer steigt, so muss ein Contakt des Wechsels W mit der Schraube C_I, und wenn er fällt, ein Contakt mit der Schraube C_{II} hergestellt werden. Das in der Gasanstalt befindliche Zeigerwerk hat zwei Electromagnete; je nachdem der Strom der ebendaselbst aufgestellten Batterie durch den einen oder den andern Electromagneten geleitet wird, soll ein zwischen beiden sich befindlicher Zeiger nach links oder nach rechts springen. Ein Pol der Batterie ist mit der Erde, oder hier mit den eisernen Wasserleitungsröhren in Verbindung, und führt beim Reservoir zu der Achse des Contakthebels W; der andere Pol der Batterie führt gemeinschaftlich zu den Enddrähten der beiden Electromagnete E_I und E_{II}, während deren Anfangsdrähte je zu einer der Schrauben C_I und C_{II} des Contaktwerkes geleitet werden.

Das Contaktwerk, Fig. II, wird durch den Schwimmer in Bewegung gesetzt. Auf einer Stahlachse sitzt hinter dem eigentlichen Apparat eine Holzrolle, auf der sich eine Messingkette auf- und abwinden kann; an der Kette hängt der aus Kupferblech bestehende Schwimmer. Die Rolle hat genau einen Umfang von 1 Fuss, so dass eine Bewegung des Schwimmers von 1 Fuss einen Umgang der Stahlachse bewirkt. Beim Steigen des Schwimmers wird die Bewegung der Achse durch ein Gegengewicht verursacht. Auf der nämlichen Stahlachse sitzt eine Scheibe mit 10 Stiften. Ein Hebel von Eisen H mit einem zahnartigen Vorsprung wird durch diese Stifte bei der Drehung der Scheibe S gehoben, also jedesmal, wenn sich der Wasserstand um 1 Zoll verän-

dert hat. So oft der Hebel H in die Höhe gehoben wird, so findet behufs Schliessung der Batterie ein Contakt bei C statt. Vor dem Stiftenrad sitzt auf der Stahlachse ferner eine Hülse mit einem nach unten vorstehenden Arm W. Die Hülse dreht sich vermöge der Friktion mit der Achse, bis der Arm eine der isolirten Schrauben C_I oder C_{II} berührt; dadurch wird der Arm arretirt, während die Achse sich ungehindert fortbewegen kann. Gleichzeitig mit dem obern gemeinschaftlichen Contakte findet ein Contakt des Armes W mit einer der beiden Schrauben C_I oder C_{II} statt. Im ersten Falle wird der Strom der Batterie zum Electromagnet E_I geleitet und zeigt das Steigen des Wassers um 1 Zoll an; im zweiten Falle geht der Strom durch den Elektromagnet E_{II} und zeigt umgekehrt das Fallen des Wassers um 1 Zoll an.

Diese Einrichtung genügt jedoch noch nicht für den sichern Gang des Instruments. Wenn z. B. das Wasser um 1 Zoll sinkt, so wird der Hebel H gehoben, bis bei C ein Contact entsteht, zugleich wird der Wechsel W die Contaktschraube C_{II} berühren, und der Zeiger des Indikators um 1 Grad rückwärts springen. Steigt nun das Wasser nach erfolgtem Contakt bei C wieder, so dreht sich die Scheibe mit den Stiften rückwärts, und der obere Contakt wird aufgehoben, bevor der Wechsel W die entgegengesetzte Contaktschraube C_I erreicht hat. Der Zeiger des Indikators ist um 1 Grad rückwärts gesprungen, während die Scheibe mit den Stiften ihre frühere Stellung wieder eingenommen und sich also der Wasserstand nicht verändert hat. Damit der Zeiger ganz genau die Schwankungen des Wassers anzeige, muss die Einrichtung getroffen werden, dass der Contakt bei C so lange andauert, bis der Wechselhebel W von der

Contaktschraube C_I zu C_{II} und umgekehrt übergesprungen ist.

Die Herstellung eines solchen verlängerten Contakts ist mir in folgender höchst einfachen Weise gelungen. Ueber dem eisernen Hebel H ist ein zwischen Lagern sich drehender Magnetstab angebracht, dessen rechter Hebelarm etwas schwerer ist als der linke, so dass der letztere in der Ruhelage an der über demselben befindlichen Arretirschraube anliegt. Wird nun der Hebel H durch einen Stift gehoben, und dadurch der Contakt bei C hergestellt, so wird bei rückgängiger Bewegung der Scheibe S der Magnet M vermöge der Anziehung dem fallenden Eisenhebel folgen, und der Contakt so lange andauern, dass der Wechsel die entgegengesetzte Contaktschraube berühren, und folglich der Zeiger des Indikators in diejenige Lage zurückgehen kann, welche er vor erfolgtem Contakte bei C eingenommen hat. —

Das Zeigerwerk, Fig. III, besteht aus zwei Electromagneten, den zwei zugehörenden Ankerhebeln und der Räderkuppelung, wie sie von Siemens und Halske in der deutsch-österreichischen Telegraphenzeitschrift, Jahrgang XIII, beschrieben ist. Wenn der galvanische Strom den Elektromagnet E_{II} durchkreist, so wird der betreffende Anker angezogen; der Schalthaken am obern Ende des Ankerhebels legt sich in die nächstfolgende Zahnlücke des Schaltrades R, und sobald der Strom aufgehört, so wird das Zahnrad sammt dem Zeiger durch eine auf den Hebel wirkende Spiralfeder um einen Zahn vorgerückt. Der zweite Electromagnet E_I sammt Anker dient dazu, um die entgegengesetzte Bewegung des Zeigers hervorzubringen. Da die beiden Ankerhebel mit den bezüglichen Schalthaken in entgegengesetzter Rich-

tung wirken, so müssen auch die zugehörenden Schalträder von einander getrennt werden. Die Kuppelung der Schalträder ist aus Fig. IV und V ersichtlich. Beide Schalträder R_I und R_{II} sind mit den Kronrädern K_I und K_{II} durch Hülsen verbunden; jedes Räderpaar kann sich frei auf einer gemeinschaftlichen Stahlachse drehen, welch' letztere auf der einen Seite den Zeiger trägt. In der Mitte ist die Achse durchbohrt und ein Stift senkrecht zu derselben eingesteckt, auf welchem sich das Zwischenrad Z drehen kann, das beidseitig in die Kronräder eingreift. Die verstellbare Kugel G dient als Gegengewicht zum Zwischenrad Z. Derjenige Ankerhebel, der in Ruhe ist, hält das entsprechende Schaltrad fest, während der andere, welcher in Thätigkeit kommt, das entsprechende Schaltrad vorwärts führt. Dadurch wird auch das Zwischenrad sammt Hauptachse und Zeiger in gleicher Richtung vorwärts bewegt; der Zeiger wird bei jeder Grösse des Zwischenrades den halben Weg zurücklegen, welchen das Schaltrad durchläuft.

Die Skala hat 140 Theilstriche, dem 14 Fuss tiefen Wasserreservoir entsprechend.

Die galvanische Batterie besteht aus 20 Meidinger'schen Elementen, von welchen ein jeder Ballon $1^1/_2$ ℔ Kupfervitriol-Krystalle aufnehmen kann.

Nachtrag.

Bei der Installation des Instrumentes wurde am Zeigerapparat noch die weitere Vorrichtung angebracht, dass das schnelle Sinken des Wasserstandes während der Nacht im Schlafzimmer des Gasdirektors durch eine elektrische Allarmglocke angezeigt wird.

C. v. Fischer-Ooster.

Verschiedene geologische Mittheilungen.

Vorgetragen den 6. November 1869.

NB. Die mit G. A. bezeichneten Noten sind Einwürfe, die mir gegnerischerseits gemacht wurden.

I. *Ueber das Vorkommen einer Liaszone zwischen der Kette des Moleson und dem Niremont im Kanton Freiburg.*

Als ich letzten Winter das Vorkommen von Rhätischen Petrefakten an mehreren Punkten im obern Veveysegebiet nachwies und die Vermuthung aussprach, dass der daselbst auf der geologischen Karte angezeigte Flysch wohl einer ältern Formation anzugehören scheine*) — erwartete ich nicht, die Bestätigung dieser Ansicht so schnell zu erhalten. Unser Museum wurde nämlich vor einigen Wochen durch den Sammler Jos. Cardinaux von Châtel St-Denis durch Serien von Petrefakten von 12 verschiedenen Fundorten westlich der Molesonkette und meist im Gebiete der Flyschzone gelegen, bereichert. Von diesen sind zwei, Cailletaz und Sous les Erpettes, am westlichen Abhange des Niremont; sie bilden die Verbindung zwischen Cré-moiry östlich von Châtel, le Dard und le Sauvage nordöstlich von Semsales, und zeigen alle ausgezeichnete Neocompetrefakten

*) G. A.: „Wie bei Châtel St-Denys, an den Voirons, am „Gurnigel können mit dem Flysch auch ältere Formationen vor„kommen, die nicht über das Alter des Flysches entscheiden.“

Aus dem östlichen Abhange des Niremont bei Petit Citar und weiter südlich bei Maillertzon enthält der Flysch Liasfucoiden.

Chondrites filiformis Fisch. Oost. foss. Fuc. der Schweiz. Alpen, t. XII, f. 1.

In der Mulde zwischen dem Niremont und Tremettaz zu beiden Seiten eines Baches, der zu den nördlichen und obersten Zuflüssen der Vevayse gehört, wo auf der Karte von Stryiensky die Namen Grand und petit Teysachaux stehen, fand Cardinaux an mehreren Orten Petrefakten, die zum obern Lias gehören und meistens sehr gut erhalten, wovon ich erwähne:

Einen Fisch: *Leptolepis Bronnii Ag. Quenst. Jur.* tab. 33, f. 8—11.

Vier Arten Ammoniten in zahlreichen Stücken:

Ammonites communis Sow. (*anguinus Quenst. Jur.*, tab. 36, f. 3.)

» *serpentinus Schlotth. Quenst. Jur.* t. 35, f. 5.

» *fimbriatus Sow. Quenst. Jur.* t. 36, f. 6.

» *connectens Zitt.* Jahrbuch der geol. Reichsanst. XIX, t. I. f. 7—10.

Aptychus Lythensis Quenst. Jur. t. 35, f. 6.

Mehrere Bivalven, darunter:

Pinna Hartmanni Ziet. Goldf. t. 127, f. 3. (= *P. Sœpiaeformis Dumort* und *P. inflata Chap. & Dew.*)

Solemya Voltzii Röm. Ool. t. XIX, f. 20.

Inoceramus Falgeri Mer. — Oost. Protozoe, t. XII.

Posidonomya Bronni Goldf. Quenst. Jur. t. 37, fol. 8 und 9.
Pholadomya decorata Ziet. t. LXVI, f. 3?
Pecten tumidus Ziet. t. LII, f. 1?

Cyclolithes tintinnabulum Quenst. Jur. t. 41, f. 51.

An zwei Fundorten derselben Alpweiden fand Cardinaux ein braungraues, sehr hartes Gestein von kieseligem Kalke voll von mikroskopischen Schnecken von der Grösse eines Mohnkornes, worin auch einige Ammoniten vorkommen von der Grösse und Form von Quenstedt's Jur. t. 13, f. 5—7 *(A. Oxynotus pinguis)*, also ein Fossil der obern Region des Untern Lias. — Dieses selbe Gestein findet sich östlich von den Weiden von Teysachaux, am Fusse des Tremettaz bei Pueys, von welchem Fundorte in der Ooster'schen Sammlung bereits einige Unter-Liaspetrefakten vorhanden sind.

Auf der Nordseite des Sattels, welcher den Niremont mit der Molesonkette verbindet, längs einem Bache Rachevys, der sich in die Trême ergiesst, fand Cardinaux ein Lager von Unter-Liaspetrefakten: zwei schlecht erhaltene Ammoniten von der Form und Grösse von *A. striaries Quenst. Jur.* tab. 8, f. 5; einige Bruchstücke von Belemniten, die mir zu *B. paxillosus Schloth.* zu gehören scheinen, sowie einige Brachiopoden, wahrscheinlich *Terebratula ovatissima Quenst. Jur.* t. 12, f. 13, und *Rhynchonella Oxynoti Quenst. Jur.* t. 13, f. 22. Alle diese Sachen ruhen auf Rauchwacke und Dolomit.

Weiter nördlich an den Ufern der Trême, oberhalb Part Dieu, entdeckte Cardinaux ein Lager ausgezeichnete Mitteljura- (Callovien-) Petrefakten:

Ammonites tripartitus d'Orb.
» *Viator d'Orb.*
» *coronatus Brug.*

und andere noch nicht bestimmte.

Vom linken Ufer der Trême bei la Tine brachten Hr. Ooster und ich einige Fossilien des Untern braunen Jura, in Verbindung mit *Zoophycos Scoparius Heer* und *Belemnites canaliculatus Schl.*, diesen Herbst nach Bern.

Was nun die genauern Lagerungsverhältnisse aller dieser Funde anbetrifft, so kann ich nichts darüber sagen, da das plötzlich eingetretene schlechte Wetter uns verhindert hat, dieselben zu untersuchen. Da es aber aus den Schriften von Hrn. Prof. Studer erhellt, dass die Schichten am Niremont südlich gegen die Molesonkette zu einfallen, so muss, da am westlichen Abhange des Niremont Neocomschichten sich zeigen, und die ältern Unter- und Ober-Liasschichten am Fusse des Moleson, also darüber liegen, nothwendig hier eine Ueberkippung stattgefunden haben, wie ich es schon voriges Jahr in meiner Abhandlung über die Rhätische Stufe der Gegend von Thun behauptete, was aber durch Autopsie noch ausser Zweifel zu stellen ist.

Die *II^te Mittheilung* betrifft die schmale Flyschzone, von der Hr. Prof. B. Studer im II. Theile der Geologie der Schweiz, p. 121, spricht, und welche er als die zweite bezeichnet; sie zieht sich vom Hongrin längs den Gastlosen gegen Jaun hin, und in ihr liegt der Berg Tabüsset (siehe die Karte, welche Studer's Westliche Alpen begleitet, und worin er am rechten Ufer des Hongrin südlich von Rossinière angezeigt ist). Von diesem Fundorte herstammend, fand ich in der Ooster'schen Sammlung eine Reihe den Obern Lias bezeichnender Petrefakten

aus einem sandigen Mergelschiefer, der ganz wie Flysch aussieht; darunter sind:

Ammonites Tatricus Pusch.
» *Murchisonae Sow.*
» *Humphriesianus Sow.*
Inoceramus Falgeri Mer.
Lima Hausmanni Goldf.?
Belemnites tripartitus Schlotth.
Spirifer sp.?

Auf diesen Schichten liegt ein sehr festes Conglomerat von Feuersteinen und Kalksstücken von der Grösse einer Haselnuss und etwas darüber, das am Stahl Funken giebt, und welches reich an Versteinerungen ist, die sich aber nur auf der Verwitterungsfläche erkennen lassen. Das häufigste Fossil ist *Belemnites hastatus Blainv.* (Dasselbe Conglomerat mit denselben Petrefakten findet sich bei Hugonanche und auf den Alpweiden von Chérésolettaz im obern Vevaysegebiet an der Kette der Verraux und an mehreren Punkten der Stockhornkette, und bildet einen guten Horizont.)

Ganz ähnliche Schiefer, wie die von Tabüsset, mit Oberlias-Petrefakten fand Cardinaux an der Nordseite des Moleson oberhalb Pringy; die Petrefakten sind meist dieselben (*Inoceramus Falgeri Mer.* und *Ammonites Tatricus Pusch.*), nur ist noch *Ammonites fimbriatus Sow.* dabei. — Tiefer im Thale bei Montbarry ist ein besuchtes Schwefelwasser und in der Nähe ist ein Gypsbruch. Nach Cardinaux soll ein anderer Gypsstock ein paar Stunden weiter oben am Berge sich finden; den genauern Fundort hat er nicht angegeben.

Die Linie, wo man Rhätische Petrefakten beobachtet hat, zieht sich von Montreux über die Basis des Mont

Cubli, zeigt sich am rechten Ufer der Vevayse bei La Cagne, Cloz Gendroz und Praley westlich der Dent de Lys, überschreitet bei Rachevys den Sattel der die Molesonkette mit dem Niremont verbindet, und zieht sich von da längs der Basis des Moleson gegen Greyerz, wo bei den Schwefelbädern von Montbarry Gyps gegraben wird. Die nordöstliche Fortsetzung dieser Linie wurde bereits von Hrn. Gilleron zwischen Charmey und Valsainte nachgewiesen, und ist auf der geologischen Karte angezeigt; sie bildet die Verbindung mit den längst bekannten Gypsbrüchen am Schwarzsee, am Zusammenflusse der kalten und warmen Sense, und weiter östlich mit der Gypslinie vom Schwefelberg und bei Oberwirtern und Blumistein-Allmend; beim Glütschbade überschreitet sie die Kander und endet an der Spiezfluh am Thunersee.

Erwägt man, dass auf der andern Seite sich eine Linie von Gypsstöcken von Krattigen am Thunersee längs der Ostseite der Niesenkette über die Haanenmööser, die Reulissen bis nach Bex sich verfolgen lässt, so bietet sich unwillkürlich das Bild einer grossen Gypsmulde dar, auf welcher die ganzen Gebirgssysteme der Niesen- und der Stockhornkette sowie der Freiburger- und Waadtländer-Alpen ruhen.

Wie dem auch sei, der Gyps zeigt sich auch an der Nordseite des Thunersee's, etwas östlich von Sigriswyl, nicht weit von den Felsen mit Tavigliana-Sandstein, die am Fusswege von Sigriswyl in das Justusthal anstehen und die Dallenfluh bilden.

Dieses führt mich zu meiner dritten Mittheilung:

III. *Ueber das geologische Alter des sog. Tavigliana-Sandsteines.*

Es gibt wohl wenig Lokalitäten am Fusse der Alpen,

deren stratigraphische Verhältnisse so gründlich erforscht worden sind, wie die Gegend zwischen Sigriswyl und Merligen nördlich vom Thunersee. Prof. B. Studer beschreibt sie bereits in der Monographie der Molasse, p. 37 — 51, — die Dallenfluh speciell, p. 45 — 47 ebendaselbst; ferner in der Geologie der westlichen Schweizer-Alpen, p. 154; (p. 146—155 ist der Tavigliana-Sandstein weitläufig erörtert); ebendaselbst, p. 413 und 414, ist das Verhalten des Tavigliana-Sandsteins zum Gurnigel-Sandstein besprochen.

In der Geologie der Schweiz findet man im zweiten Theil, p. 113 und 114, die stratigraphischen Verhältnisse des Tavigliana-Sandsteines und dessen geologisches Alter festgestellt. — Prof. B. Studer sagt hier p. 114: „Die »Stellung der Steinart in der eocenen Lagerfolge ist kei»neswegs constant die nämliche. In Savoyen sieht man »sie wohl immer über dem Nummulitenkalk als eine Ab»änderung des Flyschsandsteins. In Uri und Glarus scheint »sie mit den höheren Massen des Nummulitensandsteins »in enger Verbindung zu stehen. Bei Ralligen tritt aller»dings der Tavigliana aus der Grundlage des Spatangen»kalks hervor, aber mit ihm auch der Flyschsandstein, »der durch Uebergänge mit ihm verbunden ist; die Lage»rung ist offenbar eine durch Ueberschiebung oder, wie »die der Voirons, durch Quetschung eines Gewölbes ge»störte. In den westlichen Berner-Alpen lässt sich kaum »bezweifeln, dass unsere Steinart dem tiefern Theile der »Nummulitenbildung angehöre,« u. s. w. — Die neuern Ansichten Hrn. Prof. B. Studer's über diese Bildungen findet man in den *Archives de la Bibl. universelle*, t. XV, Dec. 1862, worauf ich verweise.

Im Jahrgang von 1850 der Neuen Denkschriften der allg. schweiz. Ges. für die Naturwissenschaften (Bd. XI)

st eine längere Abhandlung von Prof. L. Rütimeyer über das schweizerische Nummulitenterrain mit besonderer Berücksichtigung des Gebirges zwischen dem Thunersee und der Emme. — Auch hier sind die Lagerungsverhältnisse des Tavigliana-Sandsteins an der Dallenfluh oberhalb Sigriswyl des Gründlichsten erörtert und mit genauen Gebirgsprofilen erläutert.

Es ist hier der Ort einen Irrthum zu erwähnen, der im 3. Theile der fossilen Flora der Schweiz von Prof. O. Heer sich eingeschlichen hat. Es heisst dort p. 206, sechste Linie von unten: »Lagerungsverhältnisse und »Flora zeigen, dass die Mergel von Ralligen (Ralligen-»Sandstein Studer's) zur ältesten Molasse der Schweiz »gehören. Es geht aus den Untersuchungen von Studer »und Rütimeyer hervor, dass der Rallig-Sandstein jeden-»falls jünger sei als der Nummulitenkalk und der Flysch, »aber älter als die bunte Nagelfluh jener Gegend, indem »derselbe in den Ralligstöcken steil nach Süden einfällt, »wie der darunter liegende Flysch und »Nummulitenkalk, während die Nagelfluh in ho-»rizontaler Lagerung an ihn anstösst.« Der Nummulitenkalk liegt niemals unter dem Rallig-Sandstein, weil er niemals vorkommt da wo Rallig-Sandstein sich zeigt, wie bei Ralligen, bei Broc im Kanton Freiburg und an der Vevayse bei Châtel St-Denis; auf den Ralligstöcken bildet er die obersten Schichten des Berges, dessen Basis aus steil südlich einfallendem Neocom besteht, welcher selbst auf Tavigliana-Sandstein und dem in Tavigliana-Sandstein übergehenden und denselben einschliessenden Flysch und Rallig-Sandstein aufliegt. Auch diese letztern Schichten haben ein steil südliches Fallen, während die daran stossende Nagelfluh horizontal gelagert ist. Nummulitenschichten finden sich hier unten keine vor. —

Man sieht also hieraus, dass die hiesigen Lagerungsverhältnisse durchaus keinen Anhaltspunkt geben, um die Flora des Rallig-Sandsteins zu einer eocenen oder myocenen zu machen.

Nach Hrn. Prof. B. Studer sind im Tavigliana-Sandstein niemals organische Ueberreste gefunden worden. (Geolog. der westl. Schweizer-Alpen, p. 148.) Hr. Prof. Rütimeyer (vide citirte Abhandlung p. 16) hingegen sagt bei Beschreibung des Tavigliana-Sandsteins: »Mitten in »diesem sehr charakteristischen Sandsteine treten feine, »homogene, sehr quarzreiche Sandsteine auf mit erdig»spathigem Bruch, durchaus ohne erkennbare Körner, »dunkel lauchgrün, als ob nur die gröbern Körner der »vorigen Varietäten weggeblieben wären; die Ablösungen »enthalten vielen Glimmer, und sind mit seltenen kohl»igen Ueberresten bedeckt.« ... Weiterhin p. 17: »In einzelnen Lagern liegen sogar deutliche Braunkohle »und reichliche, sehr kenntlich erhaltene Pflanzen»überreste neben den grünen Flecken und selbst neben »den glänzenden Kluftflächen mit schönen Laumoniten. »Immer sind die genannten merkwürdigen Varietäten mit »Pflanzenüberresten eingeschlossen zwischen unverkenn»barem charakteristischem Tavigliana-Sandstein, u. s. w.«

Wie dem auch sei, so viel steht fest, dass bisher Niemand diese Pflanzenreste versucht hat zu bestimmen, und daraus Schlüsse auf das geologische Alter des Tavigliana-Sandsteines zu ziehen. — Aber worauf gründet sich denn die Altersbestimmung dieser Felsart? wird man fragen. Es können nicht nur stratigraphische Rücksichten sein, die Hrn. Prof. B. Studer bewogen haben, den Tavigliana-Sandstein in die Eocenzeit zu versetzen *);

*) G. A. „Es sind allerdings nur stratigraphische Rücksichten, „aber von Stellen hergenommen, welche einfache und deutliche

an die Schichten der Dallenfluh bei Sigriswyl lassen
h bis an's Seeufer bei Merligen verfolgen und auf
nen ruht der ganze Gebirgsrücken der Ralligstöcke,
. h. die regelmässige Schichtenfolge vom untern Neo-
om bis und mit den Nummulitengesteinen, die den Gipfel
er Ralligstöcke bilden, und wobei die Schichten des auf
lem Tavigliana-Sandstein ruhenden Neocoms concordant
nit denjenigen der Unterlage sind, d. h. sie schiessen
lle mit südlichem Fallen in das Gebirge, so dass hier
ar kein Grund vorhanden ist, eine Unterschiebung an-
unehmen. Diese Lagerungsverhältnisse hätten im Gegen-
heil die Geologen veranlassen sollen, dem Tavigliana-
Sandstein ein grösseres Alter zuzuschreiben, besonders
enn man noch in Betracht zieht, dass in nächster Nähe
ler Dallenfluh Gyps zu Tage tritt.

Der Hauptgrund der Annahme des eocenen Alters
ür den Tavigliana-Sandstein liegt, so viel ich aus den
Schriften von Hrn. Prof. Studer ersehen konnte, erstens
n den Lagerungsverhältnissen derselben in den Savoyer-
lpen, und dann hauptsächlich in dem Zusammenvorkom-
nen des Tavigliana-Sandsteins mit dem Flysch *), in dem
Uebergang des einen in den andern, und in der Schwie-
igkeit, diese Gebilde von einander zu trennen. Da nun
us anderweitigen Erwägungen der Flysch in die Eocenbil-
lungen gesetzt worden ist, so musste consequenter Weise
ler Tavigliana-Sandstein das nämliche Schicksal erleiden
nd wurde eocen erklärt.

„Lagerungsverhältnisse zeigen, welchem auch Necker, Favre, Lory
„etc. gefolgt sind."

*) G. A. „Gurnigel-Sandstein kommt bei Ralligen nicht vor,
„und von den Verhältnissen an dieser Stelle oder im Kienthale,
„Kanderthale etc. kann man nicht auf das Alter des Gurnigel-Sand-
„steins schliessen."

Es folgt aber daraus dass, wenn man aus paläontologischen oder aus irgend andern Gründen beweisen kann, dass der Tavigliana-Sandstein einen viel ältern Ursprung hat als die Eocenzeit, diese selben Gründe sich auch auf das Alter des Flysch anwenden lassen, weil nach den übereinstimmenden Erklärungen von Hrn. Prof. Studer sowohl als von Prof. Rütimeyer die Gebilde des Flysch und des Tavigliana-Sandsteines in einander übergehen und sich nicht in verschiedene Altersstufen trennen lassen.

Das Vorkommen des Tavigliana-Sandsteins an der Dallenfluh ist übrigens nicht die einzige Thatsache, welche für ein höheres Alter desselben spricht. Auch in den Waadtländer-Alpen lagert derselbe gewöhnlich unter dem Neocom, und wird, wo jurassische Bildungen vorkommen, auch von diesen überlagert (siehe Renevier's massif de l'Oldenhorn im VIII. Theile des »Bulletin de la Soc. vaudoise des Sciences nat., pag. 287«). — Eine ähnliche Bewandtniss hat es im Kanderthale, wo der Tavigliana-Sandstein am Fusse des Mittaghornes mächtige Felsen bildet (vom Mittaghorn besitzt unser Museum sowohl Neocom- als Eocenpetrefakten), siehe Studer: Westl. Alp. pag. 151; ebenso im Oeschenenthale, im Kienthale findet er sich meist an der Basis der Gebirgszüge (l. c. p. 153), deren Gipfel neben Nummuliten auch untere Kreideschichte aufweisen. — Ich verweise ferner auf die Lagerung des Tavigliana-Sandsteins im Sernfthal, Kanton Glarus, wo er in der Nachbarschaft der ältesten schweizerischen Formationen mächtige Felsen bildet (siehe Heer Urwelt d. Schweiz, p. 239, und Studer: Geologie d. Schweiz, II, p. 132. Entscheidend aber ist die Thatsache, wenn sie wahr ist, die ich in einem Referate *)

*) Siehe Sonntagsblatt des „Bund" vom 26. September 1869 pag. 2, unten in der 3. Colonne.

über die letzte Sitzung der allg. Ges. d. schweiz. Naturf. in Solothurn gelesen habe: nämlich »dass Herr Pfarrer Chavannes in Aigle Stücke von Tavigliana-Sandstein in Rauchwacke eingeschlossen gefunden habe« *). Dieses würde den Tavigliana-Sandstein mindestens bis in die Trias hinunter setzen, und wäre eine Bestätigung des Vorkommens von Petrefakten der Rhätischen Stufe im Gurnigel-Sandstein, die ich voriges Jahr nachgewiesen habe; denn dass dieses letztere zum Flysch gehört und dieser und der Tavigliana-Sandstein von gleichem Alter sind, behaupten sowohl Hr. Prof. Studer als Prof. Rütimeyer, wie ich vorhin gezeigt habe.

Die neueste Thatsache, welche für diese Ansicht zeugt, datirt vom letzten Sommer.

Bei einer Excursion, die Hr. Ooster nach Sigriswyl und Umgegend vornahm, gelangte er auch an die Dallenfluh, und da er in den Schutthalden derselben deutliche Spuren von Pflanzenresten entdeckte, so gaben wir unserm Sammler, G. Tschann von Merligen, den Auftrag, dort neue Nachforschungen nach organischen Resten zu machen. Dieser hat sich seines Auftrags entledigt, und hat die Dallenfluh Schicht für Schicht durchsucht. Nebst vielen undeutlichen Pflanzenresten brachte er auch einige sehr erkennbare Stengelstücke eines Equisetums, die nicht verschieden scheinen von denen, die im Keupersandstein vorkommen; ferner einen Fischzahn aus einem vom Gurnigel-Sandstein nicht zu unterscheidenden harten Sandstein, auf dessen anderer Fläche Laumonit-Krystalle sich befinden; endlich aus einem grobkörnigen, grünlichen Sandsteine, ähnlich dem sog. Rallig-Sandstein von Prof. Studer, der mit dem vorigen ebenfalls in der Dallen-

*) G. A. Diese Thatsache kann mit gleichem Recht als Beweis eines jüngern Alters der Rauhwacke geltend gemacht werden.

fluh vorkommt, verschiedene ganz kleine Gastropoden, die sich von denen des Eigengrabens durch ihre Kleinheit und die nicht calcinirten Schalen sogleich unterscheiden.

Das Dach des Tavigliana-Sandsteins bildet ein heller kalkiger Schiefer, der nebst einem schlecht erhaltenen Nautilus einige Gastropoden in erkennbarem Zustande und Corallen eigenthümlicher Struktur enthält.

Auf diesem Schiefer liegt ein Fels von braunlichem Sandstein mit einer Terebratula, die ganz den Charakter einer Unter-Lias- oder Rhätischen Art hat, und erst höher folgt der Nummuliten-Sandstein.

Es ist die Aufgabe der Paläontologie, jeden Fingerzeig zu benutzen und durch Erörterung selbst anscheinend geringfügiger Thatsachen vorwaltende Zweifel zu lösen.

Hr. Ooster ist bereits mit der Untersuchung und Vergleichung obiger Funde beschäftigt, und wir werden das Resultat dieser Forschungen sammt genauen Abbildungen im Laufe des kommenden Winters in der Protozoë helvetica publiciren; bis dahin enthalten wir uns eines Urtheils über das muthmassliche Alter dieser Schichtencomplexe.

IV. *Stratigraphische Verhältnisse beim Küblisbad an der Nordseite des südöstlichen Endes des Thunersees.*

Vor einigen Jahren bereits hatte Hr. J. Bachmann nachgewiesen, dass in dem Steinbruche beim Küblisbad, unweit Neuhaus am Thunersee, Seewerkalk zu Tage tritt, indem er in diesem Steinbruche einen wenn nicht sehr gut erhaltenen, so doch kennbaren Ananchites ovatus Lam. fand, den er auf unserm naturhist. Museum deponirte *).

*) Siehe „Berner Mittheilungen," Jahrgang 1864, p. 188.

Bei einem Besuche, den Hr. Ooster und ich diesen Sommer jenem Steinbruche beim Küblisbad abstatteten, in der Hoffnung, noch andere Petrefakten im Seewerkalk ausfindig zu machen und zum Behufe, die stratigraphischen Verhältnisse daselbst noch genauer zu erörtern, kamen wir zu folgendem Resultate: Der Bergrücken zwischen dem Lombach einerseits, der aus dem Habkerenthale strömt, und dem Sundlauibach anderseits, der östlich vom Dorfe Beatenberg beginnt und sich in den Thunersee ergiesst, wenn Wasser vorhanden ist, — ist der Fuss der Waldegg *) und bildet ein halbkreisförmiges Gewölbe, dessen Schichten sich vom Steinbruche beim Küblisbad bis an die Sundlauene verfolgen lassen. Die Basis dieses Gewölbes besteht aus Rudistenkalk (Urgonien) mit Caprotinen und Nerineen, darüber liegt ein dunkler Sandstein mit grauen Körnern von wenigen Fuss Mächtigkeit. Aus diesem besitzt unser Museum *Discoidea cylindrica Des.*, *Belemnites minimus?* unbestimmbare Bruchstücke von *Ammoniten* und *Turriliten*, *Inoceramus sulcatus* und wahrscheinlich *Avellana incrassata d'Orb.* — Es repräsentirt also diese Schicht den ächten Gault. — Darüber folgt der graue Seewerkalk, der im Steinbruche beim Küblisbad eine Mächtigkeit von 20—30 Fuss zeigt. Das Gestein ist nicht zu unterscheiden von dem von Seewen; in ihm fand Hr. Bachmann die *Ananchites ovata*. Das Ganze wird bedeckt mit Nummulitensandstein. Der Uebergang vom Seewerkalk zu Nummulitensandstein ist ein allmäliger, indem auf einem Handstück beide Gesteinarten vertreten sind.

*) Siehe das Kärtchen, welches die Abhandlung von Prof. Mühmeyer über das schweizerische Nummulitenterrain im XI. Band der Schweiz. Denkschriften begleitet.

A. Rytz,
Pfarrer in Wimmis.

Beiträge zur Kenntniss der erratischen Bildungen im Kanderthale.

(Auszug aus einem Briefe an Herrn Isidor Bachmann.)

Vorgetragen den 18. December 1869.

Mündlich und schriftlich ersuchten Sie mich um Mittheilung der von mir im Kanderthal gemachten Wahrnehmungen und Beobachtungen über die dortigen erratischen Bildungen. Obgleich ich der Ueberzeugung bin, dass was mir aufgefallen, schon Andere gesehen, so will ich nichtsdestoweniger Ihrem Wunsche nachkommen und Ihnen in kurzen Zügen aufzeichnen, was mir noch in Erinnerung ist. Zu dem Ende bitte ich Sie, mit mir im Geiste eine kleine Wanderung von Wimmis nach Kandersteg anzutreten.

Ich stelle mir vor, Sie seien mit der Post beim Brodhüsi angekommen und von mir in Empfang genommen worden. Bevor ich an Ihnen Gastfreundschaft übe, müssen Sie mich vom Wirthshause im Brodhüsi noch einige Schritte thalauswärts begleiten, wo wir neben der Zündholzfabrike rechts in den kleinen Boden hinunter gehen, um einen ziemlich grossen erratischen Block von metamorphischem Kalkschiefer in Augenschein zu nehmen, genau von derselben Gesteinart, wie wir sie später einwärts Frutigen im Kandergrund in Masse treffen werden. Dieser Stein zeigt deutliche Spuren von Gletscherschliff. Verfolgen wir die Terrasse, auf der wir uns befinden — offenbar das alte, erst 1712 tiefergelegte Bett der Simme — noch weiter, so stossen wir Schritt für Schritt auf

erratische Blöcke und Blöcklein, theils von jenem Kalkstein, theils aber auch von verschiedenen Granitabänderungen, wie wir sie letzten Herbst zusammen um Wimmis gefunden. Vor Allem nimmt aber ein mittelgrosser Block unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Derselbe liegt nämlich auf einer Kante des hier überall zu Tage tretenden Kalkfelsens der Simmenfluh; zwischen dem Blocke und der Felsenkante ist aber ein kleiner Stein von etwa Kopfgrösse so eigenthümlich eingeklemmt, dass diess nur durch Ueberschiebung bei Bewegung des Gletschers geschehen sein kann.

Doch wir wollen uns um Wimmis nicht länger aufhalten. Ich erinnere Sie nur noch an einen prächtigen 12 Fuss hohen, 10 Fuss breiten und wohl 20 Fuss langen Granitblock am südlichen Fusse des Pintel. Höchst wahrscheinlich wird dieser Bursche der Nachwelt erhalten bleiben; er gehört unserm Gemeindepräsident J. Regez.

Wir wollen nun thaleinwärts wandern, dem Niesen entlang, in's schöne, mir so liebe Kanderthal, aber ohne rothes Buch, nur mit offenen Augen. Auf der linken Thalseite, am Fuss des Niesen, treffen wir nur wenige erratische Spuren, so zwischen Reudlen und Wengi, wo in der Nähe einer kleinen Brücke eine Bachschalenumfassung aus charakteristischem Gasterengranit hergestellt wurde. Die Blöcke lagen wohl in der Nähe und wurden wahrscheinlich vom Bache heruntergeschwemmt.

Ueberhaupt spielen die tief eingeschnittenen Bäche längs der ganzen Kette eine grosse Rolle. Ihnen und der Masse ihres Schuttes haben wir es wohl zu danken, dass wir hier so wenig erratisches Material finden. Diese tiefen Runsen legen dazu kein schönes Zeugniss von der Forstwirthschaft der Frutiger ab; denn alte Männer erzählen zur Genüge, wie am Ende des vorigen und zu Anfang

dieses Jahrhunderts die Gräben alle noch so wenig tief eingefressen gewesen seien, bis nach Adelboden hinein, dass man aus sämmtlichen Rinnsalen, am Uferrand auf schönem Rasen knieend, mit der hohlen Hand seinen Durst zu löschen vermochte. Aber freilich, damals seien die Abhänge noch stark bewaldet gewesen und in der Höhe habe man noch nicht so streng und «stark z'Bode haltig» geheuet.

Im Dorf Frutigen verdienen die Thür- und Fenstereinfassungen, sowie die Gartenstöcke, sämmtlich von Granit, an der neu gebauten Gefangenschaft Erwähnung, denn alle stammen von Reckenthal und der sogenannten Engeweid, zwischen Achern und Bunderbach. Noch im Jahre vor Aufführung dieses Gebäudes liess trotzdem der Bezirksingenieur von Emdthal und Spiezwyler her mit ziemlichen Kosten die schweren Stundsteine durchs Kanderthal hinauf, einen bis auf die Höhe des Bühl bei Kandersteg, transportiren. Wie ich hierüber mehrfach meine Verwunderung aussprach, suchte man dann zum Gefängnissbau den Granit im Thal und fand ihn. — Auf dem Felde zwischen Frutigen und Tellenburg ist nichts Bemerkenswerthes, als etwa die Spuren des alten Kanderbettes, das der Richtung des kleinen Bächleins, über das die Strasse führt, folgte und sich längs dem westlichen Abhange dem Dorfe zuzog, um unfern sich mit der Engstligen zu vereinigen. Leicht könnte uns der blosse Anblick aus der Ferne verleiten, den Galgenhubel und die Tellenburg für alte Gandecken zu halten. Sie sind aber anstehender Fels, oberflächlich allerdings mit erratischen Gesteinen übersäet.

Haben wir am Fuss der Tellenburg die Kander überschritten und im Vorbeigehen durch die Steinblöcke, die das starke Rauschen verursachen, uns an die hohe Weis-

heit des Landvogtes Elsinger erinnern lassen, den das Brausen im Schlafe störte und der desshalb die Blöcke wegzuräumen befahl, von seinem Befehl aber wohlweislich zurückkam, als ihm die Arbeiter erklärten, die Steine seien verjährt. — haben wir also die Kander überschritten, so zeigt sich uns in den einzelnen grossen Blöcken, sehr oft von demselben gestreiften metamorphischen Kalkstein, wie beim Brodhüsi, und in den grossen auf den Aeckern zusammengetragenen Steinhaufen, eine wahre petrographische Musterkarte, ebenso auch in den erst in den letzten Jahren ausgeführten Strassenmauern; wir sind auf ehemaligem Gletscherterrain, obgleich Spuren von Gandecken fast gänzlich fehlen. Als die erste Moraine erscheint mir die Erhöhung, welche den sogenannten Bifigstutz bei der Bifigen- (offenbar Bivium) Zündholzfabrike bildet (bei dem A[chern] der Dufourkarte. Solche Gandecken folgen sich nun in grössern und kleinern Zwischenräumen, ziemlich deutlich zu unterscheiden, bis an den Fuss des Bühl, hieher Kandersteg. Bei meinem letzten Besuche im Thal am 8. Nov. 1869 zählte ich von Bifigen an 54 einzelne deutlich zu unterscheidende Morainen, sämmtlich von der Kander oft vielfach durchbrochen und öfters zu isolirten konischen Hügeln ausgewaschen, ganz ähnlich, wie sie sich bei Ems in der Nähe von Chur finden. — Aus dem Umstande, dass sich von Bifigen bis Mühlenen so wenig von Morainen wahrnehmen lässt, möchte ich fast schliessen, dass der Gletscher hier beim Abschmelzen einen See gebildet habe, in dem die Schuttmassen zerfahren sind. Dasselbe scheint mir wieder der Fall bei Wimmis. Merkwürdig erschien mir bisher immer, dass von Frutigen an der Granit nur an der rechten Thalseite gefunden wird, mit Ausnahme der Bäuert Reinisch an dem Gässchen, das von Adel-

rein an die Adelbodenstrasse führt. Es thürmt sich indessen die westliche Thalwand an einzelnen Stellen 3000 bis 4000 Fuss sehr steil auf, so dass Lawinen und anderer Schutt die vom Gletscher heraustransportirten Steine längst gänzlich überdeckt haben. Diess findet an der östlichen (rechten) Thalseite nicht statt. Granitblöcke finden sich da bis etwa in die Höhe des Buchstabens *e* im Wort R ü t e n i (Bl. XVII). — Ein offenbarer erratischer Block liegt auf dem vordersten Felskegel, über welchem die malerische Ruine der (1409 zerstörten) Felsenburg thront; denn von oben konnte er unmöglich herabgerollt und auf der schiefen Fläche liegen geblieben sein.

Doch das b l a u e S e e l e i n wollen wir nicht bei Seite lassen, diesen alten Ueberrest und offenbaren Vertreter der glacialen Zeit oder der unmittelbar darauf folgenden. Zwischen zwei prächtige Gandecken eingeklemmt, erfreut dieser See uns mit seinem zur Sommerszeit bei hellem und trübem Himmel gleich intensivem, eigenthümlichem Blau, das gewiss nicht nur in der krystallhellen Klarheit des Wassers, sondern wohl auch in dem Kalkgehalt seinen Grund hat. Denn man kann einen doppelten Niederschlag des Seeleins wahrnehmen: einen organischen, nach den Bestimmungen meines Freundes Dr. Ziegler meist aus Diatomeen bestehend, und einen unorganischen aus simplem Kalk- und Mergelschlamm. Den Kalkgehalt bekommt das Wasser auf seinem Wege durch die Gandecken. Seit der Wirth Reichen in Bunderbach durch seine sogenannte Trinkhalle — Lusthaus genannt — die allerliebste kleine Halbinsel und damit den ganzen See so jämmerlich verunstaltet, mögen wir aber nicht mehr zu lange hier verweilen. Wir wenden uns wieder thaleinwärts, dem Fusswege folgend, der südlich vom See auf die Höhe der nächsten Moraine führt, steigen

wieder hinab und durchschreiten den folgenden Boden, um durch einen weitern Blockwall zu dringen. Dieser Durchpass gehört zu den romantischesten Stellen des ganzen Thales. Der Pfad führt zwischen gewaltigen Blöcken durch den Wald; in einem der Blöcke entdeckte Freund Ziegler Belemniten; der andere wohl 20 Fuss hohe, etwa 80 Fuss lange und 30 Fuss breite Block zeigt auf das Anschaulichste, dass er vorwärts geschoben wurde. Er ist völlig wie express zur Illustration einer Vorlesung über die Gletscherzeit gemacht und verdiente photographirt zu werden. Kleinere Steine sind zwischen den Block und dessen Unterlage eingeklemmt, und der Druck zerspaltete die Spitze der Unterlage. Er ist keiner Gefahr der Zerstörung ausgesetzt.

Bei Mitholz gewinnen wir wieder die Strasse. Da wo von Giessenen herunter der Stegenbach die Strasse kreuzt, lassen Sie sich auf die gewaltige Schuttmasse aufmerksam machen, welche da oben den Bachruns zu beiden Seiten einfasst und offenbar glacial ist. Wäre sie nicht so fest verkittet (wie etwa der Gletscherschutt am Strättlighügel), so hätte der oft sehr bösartige Bach sie längst hinuntergespült. Besieht man die Masse in der Nähe, so zeigen sich viele gletschertischähnliche Bildungen (Erdpyramiden). Hier kömmt auch, wie mir wenigstens scheint anstehend, jenes eigenthümliche Conglomerat vor, das bei Mühlenen in Verbindung mit erratischem Terrain auftritt. Gewaltige Blöcke davon hat der Stegenbach 1868 an die Strasse heruntergewälzt. Oben an der Fluh, nicht weit unter dem *F* des Wortes Fluh (Bl. XVII), zeigt der Fels tiefe, runde, glatte Auswaschungen — ob vom Stegenbach oder vom Gletscher herrührend? — Von erratischen Blöcken nennen wir wegen ihrer Grösse nur noch drei. Den einen, wie ein Obelisk aufrecht stehend, kann man in der sogen.

Schlossweid, am Fuss des Bühl, nicht übersehen. Ueber den andern führt die Strasse gleich vor der ersten (untersten) Windung, so dass nur ein Viertel davon sichtbar wird, das übrige wurde weggesprengt. Vom dritten, einer gewaltigen Platte von metamorphischem Kalkschiefer, ist gar nichts mehr zu sehen. Gleich hieher des kleinen Wäldchens, unterhalb den einzelnen Lärchenbäumen, ward sie gefunden und stückweise gleich als Coulissendeckel verwendet. Sie hatte so ziemlich eine Länge von 20 Fuss bei 15 F. Breite und 6 F. Dicke, und überdeckt jetzt die Coulisse in ihrer ganzen Ausdehnung allein. — Diese erratischen Ablagerungen, welche das prächtigste Strassenmaterial gerade am Platze finden liessen, ermöglichten es auch, an der auf 65,000 Fr. devisirten, im Jahre 1865 gebauten Bühlstrasse einige Tausend Franken zu ersparen.

Zu Kandersteg angelangt, braucht wohl kaum auf die gewaltige Moraine am Westabhang des Thales hingewiesen zu werden, da sie sogar Nichtgeologen auffällt. Sie rührt offenbar vom Blümlisalpgletscher her. Die Reste zwischen diesem Morainenstück und demjenigen an der östlichen Thalwand sind wohl durch die Kander weggefegt. Sagt uns diese Formation etwa, das der Blümlisalpgletscher den Boden von Kandersteg ausgefüllt, nachdem der Kandergletscher sich schon weiter zurückgezogen?

Innerhalb des grössten Häusercomplexes von Kandersteg treffen wir dann wieder Gandecken, deren grösste «die Bühle» heisst. Dort aber finden wir nichts mehr von dem mehrmals genannten gestreiften metamorphischen Kalkstein und Schiefer, woraus ich schliessen muss, er müsse am Doldenhorn und an der Blümlisalp anstehen, was auch Freund Fellenberg bestätigt. — Bei der Correktion des sogen. Sagestutzes in Kandersteg, wo es

sich um Durchstich einer Moraine handelte, fand man 1867 einen grossen Weisstannenstamm, der vollständig von erratischem Schutte eingedeckt, aber ganz gesund war, so dass das ausgegrabene Stück zu Laden verarbeitet werden konnte. Rinde und auch Nadeln kamen sogar noch vor. Ob die Tanne an Ort und Stelle gewachsen oder hergeführt worden war, konnte nicht ermittelt werden, da beide Enden des Stammes rechts und links von der Strasse in nicht expropriirtem Privatland steckten.

Von «der Bühle» aus sind auch die sogen. Galmilöcher an der rechten östlichen Thalseite in der linken untersten Fluh des Fisistockes sichtbar. Es sind diess Höhlen, herrührend von natürlichen Zerklüftungen des Felsens, aber theilweise ausgefüllt, theilweise wie austapeziert mit einer weichen thon- und mergelartigen Masse, die feucht mit jedem Messer bearbeitet werden kann, trocken aber gut erhärtet. Die Kandersteger und Gasterer bereiten sich daraus Ampeln u. dgl. Sie erinnern sich wohl, dass wir in der kleinen Kiesgrube am Vogelg'sang bei Wimmis solchen Thonmergel im erratischen Schutte fanden. — Hochst merkwürdig und zu der Sage Anlass gebend, jene Löcher seien Wohnungen von Heiden gewesen — daher sie auch Heidenlöcher heissen — sind Balken, welche in einigen derselben quer eingeklemmt sind, und zwar an Stellen, zu denen es jetzt eine reine Unmöglichkeit ist hinzugelangen. Auf dem Balken des einen Loches ist sogar eine Bank angebracht. Das Holz ist augenscheinlich mit dem Beil behauen, nicht gesägt. Zur Erklärung dieser Geschichte nehme ich wohl mit Recht an, dass Schutthalden und vielleicht auch genannter Thonmergel früher jene Stellen zugänglich machten und die Höhlen wirklich von Menschen benutzt wurden.

Jetzt ist der Schutt weggeschwemmt und die Höhlen l finden sich 300 — 400 Fuss über der Thalsohle, et unter dem Buchstaben *a* im Worte Eggenschwand (Bl. XV

Von der Gasterenklus (resp. Gasterenholz) bis hin zum sogen. finstern Waldi und Brandhubel Gasterenthal, ist wieder nichts Erratisches zu bemerk höchstens schwache Andeutungen von Seitenmorain was meiner Ansicht nach sich erklärt, wenn man ei Seebildung annimmt.

Diess sind meine die Glacialzeit betreffenden Wal nehmungen im Kanderthal, soweit sie mir erinnerlich sir

---

Dr. R. Henzi.

Bericht über seine im Sommer 1869 : Bern gemachten Zuchten neuer ausländ scher Seidenspinner, welche sich vor Eichenlaub nähren.

I. Zucht der Saturnia Mylitta aus Indien,

namentlich der Cocons dieses Seidenspinne welche von dort durch Hrn. Perottet, Direktor des botanischen (tens in Pondicherry, nach Europa gesandt wurden, im Frühling Jahres 1869 in Bern anlangten, und vom hohen eidgenössisc Handels- und Zolldepartement dem Berichterstatter zur Zuch übermittelt worden sind.

Am 10. April 1869 langten zwei Kistchen, wel zusammen 146 Stück lebender Cocons der Larve *Saturnia Mylitta* enthielten, wohlbehalten in Bern Ihnen folgte schon am 8. Mai ein drittes Kistchen 108 Stück. — Von diesen 254 Stück Cocons wa

vollkommen lebend: 243 Stück, 2 todt oder durch Insektenfrass zerstört, und 9 unterwegs ausgeschlüpft, wobei die Schmetterlinge zu Grunde gegangen waren.

Es krochen bis zum 24. Oktober 1869 im Ganzen 135 Stück, also mehr als die Hälfte aus, wobei das Verhältniss vom männlichen zum weiblichen Geschlecht merkwürdiger Weise der Zahl nach fast gleich war (nämlich 67 Männchen und 68 Weibchen). — Zwar erschienen beide Geschlechter nicht alle zu gleicher Zeit oder an den gleichen Tagen, sondern successive während dem längeren Zeitraume von 6 Monaten, so dass nichts Auffallendes in dem Umstande gefunden werden kann, dass nicht alle Weibchen zur Befruchtung gelangten, sondern viele der Thiere vor der Begattung, nachdem sie zwar Tausende, aber unbefruchteter Eier gelegt hatten, dahinstarben; dennoch stieg die Zahl der erreichten Copulationen auf 29, ein Resultat, wie es bis dahin noch nie in Europa erlangt worden war, und die Erndte der aus ihnen hervorgegangenen befruchteten Eier eine nicht unbedeutende zu nennen ist.

Diese 29 Copulationen traten der Zeit nach geordnet folgendermassen auf:

	Zahl der Copulationen.
1) Im Monat Mai (13ten)	1 Cop.
2) » » Juni	7 »
3) » » Juli	6 »
4) » » August	2 »
5) » » September	10 »
6) » » Oktober	3 »

Es gingen aus denselben demnach 29 befruchtete Weibchen hervor, von denen mehr denn 3000 befruchtete Eier erzielt wurden.

Alle diese Eier lieferten gute, lebensfähige Räupchen, Ausnahme davon machten bloss etwa 100 Stück,

welche Hr. Wullschlegel in Lenzburg erhalten hatte, und welche seiner Aussage nach nicht zum Ausschlüpfen kamen.

Der grössere Theil dieser Eier wurde vom Berichterstatter selbst im Hause in einer heitzbaren und gut zu lüftenden Stube unter Beihülfe seiner Frau gezüchtet. Etwas über 1300 Stück wurden an acht auswärtige Züchter versandt, unter denen sechs an verschiedenen Orten der Schweiz, zwei aber im Auslande (Akklimatisationsgesellschaft in Berlin, und Bielitz (in österreichisch Schlesien) sich befinden.

Eigenzucht in Bern. Schon nach 12—14 Tagen entschlüpften jeweilen die Räupchen den Eiern und verbreiteten sich mit Lebhaftigkeit auf ihrem Futter. Die Ernährung derselben konnte leicht durch die Blätter der Sommereiche *(Quercus pedunculata)* vermittelt werden. Die Raupen vertilgten dieselben mit grosser Gefrässigkeit und vollendeten ihre Raupenzeit, entgegen einer früheren Beobachtung des Herrn Prof. Chavannes, nicht erst in 60—70 Tagen, sondern bereits schon in 45 Tagen, und gaben ziemlich seidenreiche und grosse Cocons, welche zwar im Allgemeinen den importirten indischen Cocons an Grösse nachstehen, doch auch Exemplare aufzuweisen hatten, welche die kleinern indischen männlichen Cocons beinahe um die Hälfte an Volumen überragen.

Bereits in der ersten Hälfte Juli (10.—15.) erhielt ich 138 Stück ganz gesunder, lebender Cocons. — Mehr denn 1500 Raupen späteren Alters überstanden ihre dritte und vierte Häutung, als die Fleckenkrankheit (*Pébrine* oder *Gattine* der Franzosen) die Mehrzahl derselben innerhalb 3 Tagen dahinraffte. Jedoch gelang es mir durch energisches Einschreiten, indem sofort die von der Seuche befallenen Individuen mit systematischer Selbstqual bei dem allerersten geringsten Symptome des Ergriffen-

seins von mir getödtet und sorgfältig entfernt worden waren, der Krankheit Einhalt zu thun.

In dem Zeitraume vom 25. — 30. Juli erhielt ich alsdann fernere 32 Stück gesunder Cocons.

In dem Zeitraume vom 7. — 14. August wurden fernere 63 Stück erzielt.

Im Zeitraum vom 25. August bis 27. Oktober gewann ich alsdann noch 270 Cocons, welche aus Würmern hervorgingen, die von keinem Krankheitssymptome befallen worden waren, und somit auch schöne, ziemlich seidenreiche und ganz gesunde Cocons lieferten.

Somit realisirte ich in diesem Sommer die schöne Zahl von 503 Schweizer-Cocons aus Eiern, welche aus den importirten indischen Cocons herstammten.

Bereits Ende August zeigte sich die zweite Generation der in der Schweiz gezogenen Cocons. — Es verwandelten sich nämlich die zuerst erhaltenen 138 Cocons in Schmetterlinge, was während eines längeren Zeitraumes in 12 — 14 Tagen vor sich ging; aus diesen resultirten acht Copulationen, welche viele befruchtete Eier lieferten, denen von neuem Raupen entschlüpften. In der Mehrzahl der Fälle aber konnte die Zucht derselben nicht vollendet werden, weil die meisten Thiere aus Mangel an Futter wegen der vorgerückteren Jahreszeit nicht bis zum Einspinnen gelangte. Jedoch erhielt ich von ihnen 5 Stück Cocons der zweiten Schweizer-Generation des Jahres 1869.

Noch später entschlüpften aus den Anfangs Augusts erhaltenen Cocons eigentliche Schweizer-Schmetterlinge, wurden aber nicht zur Copulation zugelassen, weil voraussichtlich die aus ihnen resultirenden Eier wegen der vorgerückten Jahreszeit aus Mangel an Futter doch nicht bis zur Coconsbildung hätten gelangen können. Der

letzte Schmetterling dieses Jahres entschlüpfte am 24. Oktober einem indischen Cocon, die übrigen Cocons verblieben seither der eingetretenen Kälte wegen in diesem Zustande und werden aller Voraussicht nach überwintern.

Die übrig gebliebenen indischen Cocons sind alle noch am Leben, wovon ich mich dadurch überzeugte, dass ich einige derselben durch einen Querschnitt öffnete und die Puppe untersuchte, die bei der Berührung sich ziemlich lebhaft bewegte.

Gegenwärtig im Monat December 1869 befinden sich in meinem Besitze noch lebende Cocons:

1) eigener Zucht.

	Stück.
a. Von der ersten Generation oder direkte Abkömmlinge der importirten Indier .	221
b. von der zweiten Generation . . .	5
2) von den noch nicht ausgeschlüpften importirten Indiern jedoch noch . . .	108

die aber lebendig sind und laut früheren Erfahrungen den Winter überdauern, und möglicher Weise nächstes Jahr noch zur Weiterzucht benutzt werden können. — (Prof. Chavannes erhielt zwar letztes Jahr kein günstiges Resultat, d. h. keine Copulation.)

Auswärtige Zuchten. An auswärtige Züchter wurden Eier versendet, und zwar:

1) Nach Genf an Hrn. Albert Pictet von Landecy 100 Stück.

Derselbe erndtete 66 schöne Cocons und überliess sie Hrn. Prof. Chavannes zum Ueberwintern.

2) Nach Lausanne an Hrn. Professor Chavannes 120 Stück.

Derselbe war unglücklich in seiner Zucht und erhielt zwar Raupen, erndtete aber keine Cocons.

3) Nach Herzogenbuchsee an Hrn. Emil Moser 60 Stücke.

Derselbe übersandte mir 7 schöne Cocons, die er aus ihnen gezogen hatte, zum Ueberwintern und zur Vereinigung mit den meinigen, um im nächsten Frühjahr eine desto grössere Zahl gleich alter Cocons beisammen zu haben, wodurch natürlich die Chance zur Erreichung von befruchtenden Copulationen vermehrt wird.

4) Nach Lenzburg an Hrn. Wullschlegel,

erste Lieferung . . . . . 100 Stück,

welche laut seinem Bericht taub waren;

zweite Lieferung . . . . . 100 Stück,

welche alle lebende Raupen hervorbrachten, die schön heranwuchsen, die 3. und 4. Häutung durchmachten, alsdann aber alle hinstarben und keine Cocons gaben.

5) Im botanischen Garten in Bern an Frau Severin 50 Stück,

davon resultirten 16 Cocons, die überwinterten.

6) Herrn Jenner in Bern . . 50 Stück,

kein günstiges Endresultat.

7) An die Akklimatisations-Gesellschaft in Berlin . . . . . 220 Stück.

Diese Eier wurden dem Hrn. Hofgärtner A. Fintelmann auf der Pfaueninsel bei Potsdam zur Fortzucht übergeben. Derselbe berichtete, dass am 19. Juli Morgens die ersten, am 20. bereits über 100 ausgekommen waren. Im Ganzen sind alle 220 erschienen; dieselben liefen in den ersten Stunden unruhig umher, sassen aber andern Tages fest und frassen. Am 25. Juli begann eine Diarrhœ, der alle bis zum 4. August erlagen.

8) Nach Bielitz in Schlesien (Oesterreich) an Hrn. Seminarlehrer Zlik . . . . 220 Stück.

Derselbe war so glücklich, 106 Cocons zu erhalten, welche überwintern werden.

Es wurden somit durch Zucht in Europa im Sommer des Jahres 1869 an Cocons der *Saturnia Mylitta* erhalten:

Cocons erster Generation	503
» zweiter »	5
» die überwintern	416

Davon befinden sich in meinen Händen theils von eigener Zucht herrührend, theils von fremder:

Cocons Schweizerzucht	244
» importirt aus Indien im Jahre 1869 .	108

die möglicherweise im nächsten Frühjahr ausschlüpfen.

Das erhaltene Resultat der diessjährigen Züchtung ist somit ein befriedigendes und giebt zu schönen und gegründeten Hoffnungen der Weiterzucht im künftigen Frühling Aussicht.

Obige Thatsachen und meine anderweitigen Beobachtungen bei der Züchtung beweisen, dass die Raupen der *Saturnia Mylitta* mit den Blättern der einheimischen Eichenarten nicht bloss in Europa überhaupt, sondern eben so gut an verschiedenen Orten der Schweiz mit Erfolg gezüchtet werden können. Dass demnach die Möglichkeit einer definitiven Akklimatisation dieser Thiere in der Schweiz nicht nur nicht bestritten werden kann, sondern sogar höchst wahrscheinlich ist. — Ferner geht aus meinen Beobachtungen hervor, dass es sehr wesentlich, ja sogar zum günstigen Erfolge höchst nothwendig ist, mit grösseren Mengen von Cocons zugleich zu operiren.

Es geht aus ihnen hervor, dass in einem Sommer wenigstens zwei sich folgende Generationen erzielt, ja sogar während des ganzen Sommers zu jeder beinahe

beliebigen Zeit neue Zuchten gewonnen werden können. Bei industriellen permanent und in jedem Monate erfolgenden Zuchten liegt es demnach in der Macht der Züchter, den ganzen Sommer hindurch Seide zu erzeugen.

Wir haben ferner erfahren, dass es Coconsarten giebt, welche einen Sommer und wahrscheinlich den darauf folgenden Winter überdauern. — Ob diese letztern dann in unserem Klima lange genug mit dem Ausschlüpfen und dem Eierlegen zuwarten werden, bis im folgenden Frühling sich genügend Futter findet, ist noch unentschieden. — Endlich haben wir gesehen, dass vorläufig keine Zuchten im Freien mit günstigem Erfolg gekrönt waren, sondern dass dieselben unter dem Schutze geschlossener Räume vor sich gehen müssen. — Dieser Satz ist vorläufig für die importirten indischen Cocons gültig. Ob nach einmal erfolgter Akklimatisation sich dieses Verhältnicht ändern wird, kann bloss die Zukunft lehren, scheint aber wahrscheinlich zu sein.

Das Verfahren, welches ich anwandte, um die Begattungen dieser Thiere zu erzielen, war ein doppeltes: Anfänglich sperrte ich je zwei gleich alte Schmetterlinge verschiedenen Geschlechtes in cylindrischen Gaszebeuteln ein, deren Wandungen durch ein Drahtgerippe in der Weise auseinander gehalten wurden, dass ein hohler Raum von beiläufig 2 Cubikfuss Volumen entstand, und hing sie in dem Züchtungslokale frei auf. Die Schmetterlinge verweilten den Tag über ganz ruhig, an den Wänden des Beutels hängend, in demselben. Sobald die Abenddämmerung hereinbrach, wurden sie aber unruhig und flatterten stark umher, und die Begattung erfolgte gewöhnlich erst in der zweiten Nacht, nachdem das Weibchen vorher schon eine Menge unbefruchteter Eier gelegt hatte, gegen die Morgenstunden, und dauerte alsdann

meistentheils fast 20 Stunden hintereinander fort. — Viele dieser Paare copulirten gar nicht, obschon die Thiere 10—12 Tage lang am Leben blieben. — Vornehmlich waren es die Männchen, welche durch wildes Flattern ihre Flügel und Füsse an den zu engen Gazewandungen ihres Gefängnisses vollständig verstümmelten, so dass es ihnen schon am vierten Tage nicht mehr möglich war, sich vom Boden zu erheben. Sie wurden untauglich zur Begattung und büssten zu früh und nutzlos ihr Leben ein. Der Oesophagus dieser Thiere ist im Schmetterlingszustande obliterirt, sie bedürfen keiner Nahrung von aussen und nehmen auch keine solche zu sich; sie leben als Schmetterlinge allein dem Fortpflanzungsgeschäfte.

Als die Zahl der zu gleicher Zeit ausschlüpfenden Schmetterlinge zu gross wurde und Zeit und die vorräthigen Gazekäfige nicht hinreichten, um sie alle paarweise und abgesondert zu bergen, begab es sich, dass ich eines schönen Morgens zwei copulirte Paare an den Fenstervorhängen des ziemlich geräumigen Züchtungslokales hängend vorfand, wohin sie, dem Lichte folgend, welches selbst in der Nacht zu den zwei Fenstern hereinströmte, gegangen waren; um sie und neben ihnen hatten sich noch andere 12 Schmetterlinge verschiedenen Geschlechts gruppirt. Dieses geschah Ende August. — Von nun an liess ich die Schmetterlinge frei in der Stube herumfliegen und erzielte verhältnissmässig leicht fernere 10 Copulationen. Immer fand ich die gepaarten Thiere in den Falten der weiten, aus feinem weissen Baumwollenzeug (dichter Mull, Nanzouk) bestehenden Fensterumhänge, dem Licht zustrebend, vor. — Ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich annehme, dass dieses Verfahren, wo den verschiedenen Thieren gleichsam die gegenseitige freie Wahl untereinander gestattet wird, in

Zukunft verhältnissmässig die grössten Erfolge realisiren werde. — Hierbei beobachtete ich noch folgende günstigen Umstände: Die aus diesen letzteren Paarungen her vorgegangenen befruchteten Weibchen waren alle noch sehr frisch, und ihre Flügel sowohl als auch diejenigen der Männchen fast ganz intakt, was bei den in den kleinen Gazebehältern erzielten Copulationen gewöhnlich nicht der Fall war. Zudem hatten die aus den letzten September-Copulationen hervorgehenden befruchteten Weibchen vor dem Begattungsakte noch keine unbefruchteten Eier abgelegt, wie dieses von den in den Gazebehältern verwahrten fast immer und in nicht unbedeutender Menge der Fall war, und lieferte jedes demnach meistentheils nahe an 200 Stück befruchteter schöner und guter Eier.

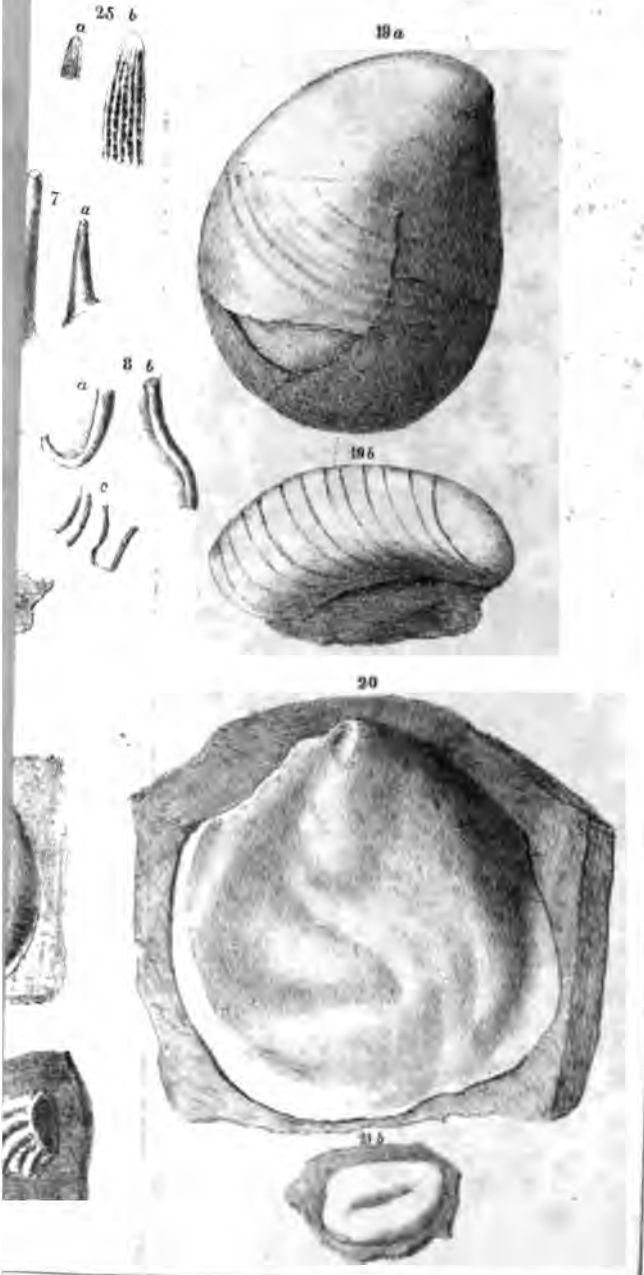
Diese wurden mit Gummi arabicum auf steife Karten in gleichmässigen Distanzen aufgeklebt, theils und hauptsächlich, um sie wieder in die gleichen Verhältnisse zu versetzen, wie sie vom Eier legenden Weibchen in der Natur herbeigeführt werden, theils um sie mit Bequemlichkeit in grösserer Zahl (mittelst einer Stecknadel) an frische zarte Aeste der *Quercus pedunculata*, welche in mit frischem Wasser gefüllte Flaschen tauchten, anheften zu können. Auf diese Weise ist es dem ausschlüpfenden Räupchen ermöglicht, mit Leichtigkeit die festsitzenden Eierschalen zu verlassen, und sich selbstständig, ohne dass eine Berührung derselben nothwendig würde, auf das Futter zu begeben. Meine Erfahrungen weisen des Bestimmtesten nach, dass mittelbare oder unmittelbare Berührung der kleinen Räupchen sowohl als auch selbst solcher, die schon eine stärkere Ausbildung erlangt haben, immer nachtheilig ist. — Müssen die Thiere dislocirt werden, so darf dieses bloss in der

Weise geschehen, dass man sie auf vorgelegte Blätter oder Aeste kriechen lässt und sie so von ihrem frühern Standorte entfernt. Kaum dem Ei entschlüpft, verzehren die Räupchen den grössten Theil ihrer Eischalen als Frühstück, wodurch sie schon sichtbar an Volumen zunehmen, und begeben sich also gestärkt erst dann auf die Wanderschaft nach vegetabilischem Futter.

Die fernere Ernährung der Raupen geschah, wie schon bemerkt, durch die Blätter der Sommereiche *(Quercus pedunculata)*. — Zu dem Behufe wurden möglichst grosse Aeste in Flaschen getaucht, welche alle 2 Tage mit frischem Wasser neu versehen wurden und den Thieren dargereicht. Täglich wurden sie noch mit frischem Wasser bespritzt. Hierdurch erhielt sich das Futter immer frisch und saftig. Nach der vierten Häutung der Raupen, als dieselben sehr gefrässig und schwer geworden waren, wurden täglich frische Eichenzweige auf Hürden, wie dieses auch bei *Bombix mori* mit den Blättern zu geschehen pflegt, den Würmern vorgeworfen. Dieselben verliessen alsdann die alten völlig kahl gefressenen Aeste und krochen rasch auf die frischen Zweige über, deren frische Blätter sie mit Begierde angriffen. — Sobald sie zu spinnen begannen, wurden sie ganz ruhig gelassen.

Die Temperatur wurde ziemlich gleichmässig zwischen 18 und 20° R. gehalten, was zwar zum Erzielen eines günstigen Resultates nicht unumgänglich nothwendig ist, aber ohne Zweifel zur gleichmässigeren und rascheren Entwicklung der Thiere beiträgt; und vorläufig, bis dass die neu Einzubürgernden sich an unser rauheres Klima gewöhnt haben werden, namentlich für die Frühlingsmonate, kluger Weise einzuhalten ist.

Meine zweite Generation bedurfte bezüglich der Temperatur bereits weniger Sorgfalt. Die andern Züchter in



Fischer Oostende.

Tropidonotus species (Studer).

...ver del. Lith. F. Lips

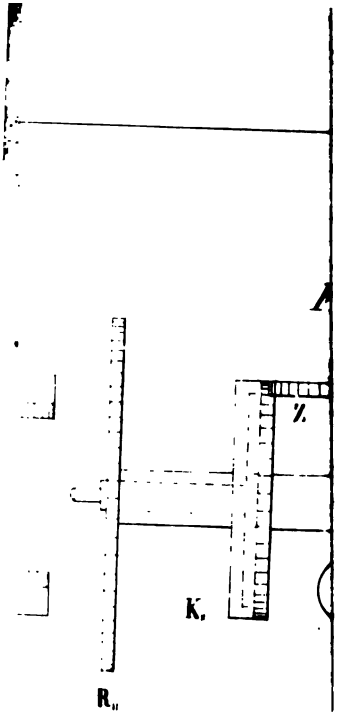
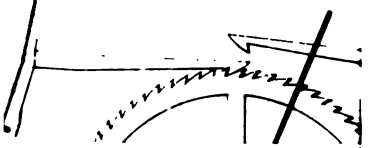


Fig. 3



Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
" 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
" 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
" 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
" 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
" 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
" 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
" 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
" 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
" 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
" 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
" 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
" 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
" 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
" 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
" 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
" 1866 (Nr. 603—618) zu 2 Fr.
" 1867 (Nr. 619—652) zu 3 Fr.
" 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
" 1869 (Nr. 684—711) zu 5 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. D
Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigt
Preise von 32 Fr. erhältlich.

OCT 23 1951
GEOLOGY

Mittheilungen

der

urforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1870.

Nr. 711—744.

Mit fünf Tafeln.

Bern.
(In Commission bei Huber und Comp.)
Haller'sche Buchdruckerei
—
1871.

Mittheilungen

der

aturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1870.

Nr. 711—744.

Mit fünf Tafeln.

Bern.
(In Commission bei Huber und Comp.)
Haller'sche Buchdruckerei
—
1871.

506
N283

Inhalt.

Seite

chmann, *Isidor*, Dr.
1) Die wichtigsten erhaltenen oder erhaltungswürdigen Fündlinge im Kanton Bern (mit 3 Tafeln) . 32
2) Bemerkungen über den Taviglianazsandstein bei Merligen 222
3) Kleinere Mittheilungen über die Quartärbildungen des Kantons Bern 227

richtigung 260

rbuliez, Dr.
Geschichtliche Uebersicht der Untersuchungen über Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft . 151

mert, *Emil*, Dr.
Ueber Exophthalmometer nebst Beschreibung eines eigenen (mit einer Tafel) 208

Fellenberg, *C. R.*
1) Analyse zweier Nephrite und eines Steinkeiles von Saussurit 138
2) Aufschliessungsmethode der durch Säuren unzersetzbaren alkalihaltenden Silicate durch Baryterdehydrat und Chlorcalcium 145

cher, Prof., Dr.
1) Bericht über die Resultate neuer Forschungen im Gebiet der physiologischen Botanik, namentlich der niedern Pilze XLV
2) Ueber die an erratischen Blöcken im Kanton Bern vorkommenden Pflanzen 85

Fischer-Ooster.
Verschiedene geologische Mittheilungen . . . 192

ckiger, Prof., Dr.
1) Ueber das Wasserglas XI
2) Ueber Chloralhydrat XVI
3) Ueber den Blitzschlag vom 3. Sept. 1870 . XXXVIII

ster, *A.*, Prof., Dr.
1) Ueber die Holtz'sche Influenzmaschine und den Versuch von Wüllner, die Erzeugung eines künstlichen Spectrums mit einer Frauenhoferschen Linie XI
2) Neue Methode, die Erscheinungen am Goldblattelectroscop objectiv darzustellen . . . XXXIII
3) Ueber Schichtung des electrischen Lichtes in verdünnten Gasen XXXIV
4) Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Spectralreactionen XL

5) Versuch über Regelation . . . . . .
6) Neuer Apparat von Bucher zur Umkehrung der Natriumflamme . . . . . .
7) Objective Darstell. der Lichtbrechung im Kalkspath

Gelpke, *O.*, Ingenieur.
Bestimmung der St. Gotthard-Tunnelaxe . . .

Henzi, *R.*, Dr.
1) Bericht über Zuchtversuche neuer ausländischer Seidenspinner: der Saturnia Yama mayu aus Japan und der Saturnia Mylitta aus Indien . . .
2) Ueber Podura similata (Schwarzer Schnee) .

Hermann, *Fr.*
Ueber die neuen metrischen Probemaasse . .

Kutter, Ingenieur.
Von den mathematischen Gesetzen, welche sich beim Wachsthum der Waldbäume und Waldbestände finden lassen (mit einer Tafel) . . . . . .

Olth, *G.*
Siebenter Nachtrag zu dem in den Mittheilungen vom Jahr 1844 enthaltenen Verzeichnisse schweizerischer Pilze und Fortsetzung der Nachträge vom Jahr 1846, 1850, 1857, 1863, 1865 und 1866 . .

Perty, Prof., Dr.
1) Ueber Spongien . . . . . .
2) Ueber Saturnusbedeckung . . . . . .
3) Ueber Oscinis lineata . . . . . .
4) Ueber neu entdeckte lebende Wesen der einfachsten Art . . . . . .

Pütz, Prof., Dr.
Ueber die Fortpflanzung im Thierreiche . .

Schwarzenbach, Prof., Dr.
1) Ueber seine Reise in den Orient . . .
2) Ueber Analysen des Wassers vom Todten Meere
3) Ueber die modernen chemischen Theorien.

Sidler, Prof., Dr.
Astronomisches Referat . . . . . .

Verzeichniss der Mitglieder . . . . . .

Verzeichniss des Preises der verschiedenen Jahrgänge der Mittheilungen . . . . . .

Wydler, *H.*, Dr.
Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse . . . . . .

Sitzungsberichte.

590. Sitzung vom 8. Januar 1870.

(Abends 7 Uhr bei Webern.)

Vorsitzender: Der abtretende Präsident Herr v. Fellen-rg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 32 anwesende tglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen nd gutgeheissen.

2) Zum Präsidenten für das Jahr 1870 wird Herr rof. Dr. Forster gewählt. Derselbe verdankt seine Vahl und ersucht den abtretenden Herrn Präsidenten, für liese Sitzung noch das Präsidium zu führen.

3) Zum ordentlichen Mitglied wird in die Gesellschaft ufgenommen Herr Eugen Burri, stud. chemiæ, von lurgdorf.

4) zeigt Herr Gemeinderath Bürki an, dass von der emeinde Twann der »hohle Stein«, ein erratischer lock, welcher in einem Walde eine Stunde oberhalb wann gelegen ist, dem naturhistorischen Museum in Bern m Geschenk gemacht worden sei.

5) zeigt derselbe der Gesellschaft einen Meteorstein n bedeutender Grösse und Gewicht vor, der im Jahr 68 (30. Januar) in Pultusk in Polen mit vielen andern fallen war.

6) zeigt Herr Buchdrucker Haller der Gesellschaft durch Schreiben vom 21. Dec. 1869 an, dass er in Folge der verlangten Gehaltserhöhung seiner Setzer genöthiget sei, den Tarif für die Druckkosten der Mittheilungen zu erhöhen und zwar per Druckbogen um 3 Fr. 75 Ct., so dass in Zukunft die Kosten eines Druckbogens für ordinären Druck auf 33 Fr. 75 Ct. zu stehen kommen würden. — Diese Angelegenheit wird der Commission zur Vorberathung und Antragstellung in der nächstfolgenden Sitzung übermittelt.

7) hielt Herr Prof. Dr. Müller, Apotheker, einen Vortrag über die Thermen in Niederbaden, und erwähnt namentlich seiner neuern Analysen dieser Mineralwasser.

591. Sitzung vom 22. Januar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Webern.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 31 anwesende Mitglieder. — 5 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu Rechnungsexaminatoren werden erwählt die Herren A. Gruner, Apotheker, und Friedr. Güder Handelsmann.

3) macht Herr Prof. Perty der Gesellschaft 2 seiner kürzlich im Druck erschienenen Werke zum Geschenk, nämlich: 1) Die Natur im Lichte philosophischer Anschauung. Leipzig und Heidelberg 1869. 2) Ueber den Parasitismus in der organischen Natur. Berlin 1869. Aus der Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge herausgegeben von Rud. Virchow und Fr. v. Holzendorff.

4) referirte der Präsident über den Antrag der Commission bezüglich der Druckangelegenheit der Mittheilungen, und theilte mit, dass Herr Haller, bewogen durch die wachgerufene Concurrenz anderer Drucker, seine frühere Preiserhöhung von Fr. 3. 75 per Druckbogen auf Fr. 2. 50 reduciren wolle; worauf die Gesellschaft in Folge Antrags der Commission beschloss, bei dem bisherigen Drucker der Mittheilungen zu verbleiben. — Die Kosten eines Druckbogens kommen somit für ordinären Druck in Zukunft auf Fr. 32. 50 zu stehen.

5) hielt Herr Otto Gelpke einen Vortrag über die Bestimmung der St. Gotthard-Tunnelaxe (s. d. Abhandlungen).

6) berichtete Dr. Henzi über seine mit aussergewöhnlich günstigen Erfolgen gekrönten Zuchtversuche, welche er im vorletzten und namentlich im Jahre 1869 behufs Acclimatisation der neuen, von Eichenblättern sich nährenden Seidenspinner *Saturnia Yama mayu* aus Japan und *Saturnia Mylitta* aus Indien gemacht hatte. — Nachdem er der *Pébrine* oder *Gattine* der Franzosen, Fleckenkrankheit der Seidenraupe, dieser Geissel aller Seidenzüchter, erwähnt hatte, wies er nach, wie diese anno 1845 und 1846 beginnende und mit ungewöhnlicher Stärke auftretende Seuche, welche in den darauf folgenden Jahrzehnden eine nie geahnte Ausdehnung nahm, sich über alle seidenzüchtenden Länder aller Continente verbreitete, und hob hervor, dass diese Krankheit die hauptsächlichste Veranlassung zu den grossartigen Bestrebungen der französischen Regierung und der schweizerischen Eidgenossenschaft war, welche in den letzten Jahren zur Hebung der in ihrer Existenz gefährdeten Seidenzucht in Europa gemacht worden sind. — Er erwähnte der bedeutenden Anstrengungen jener Länder, um diesen

Zweck zu erreichen, einerseits und hauptsächlich
Einführung relativ gesunder Raçen von *Bombix mor*
Japan, andererseits durch Prüfung anderer Spinne
den Seidenwerth ihrer Cocons, und Anstellung von
matisationsversuchen derselben in Europa. — Nac
er unter den vielen bis dahin bekannten mehr als 60
umfassenden und allen Welttheilen angehörenden Sei
spinnern besonders die bis dahin nach Europa gela
und theilweise daselbst schon acclimatisirten oder
zu den gerechtesten Hoffnungen auf glücklichen E
Anspruch habenden Arten namentlich aufgezählt hatt
da sind: der Ricinusspinner *Saturnia Arindia* aus In
der Ailanthusspinner *Saturnia Cynthia* aus dem gem
ten China, die eichenblätterfressenden Arten *Sat*
Pernyi aus China, die indochinesische *Saturnia Atla*
grünspinnende *Saturnia Yama mayu* aus Japan un
indische *Saturnia Mylitta*, — von allen einige Exem
sammt Cocons, Eiern etc., sowie einige Abbildu
ihres Raupenzustandes vorgewiesen hatte, — ging
Vortragende zu einem erschöpfenden geschichtli
Ueberblick des Ganges der Acclimatisationversuch
Saturnia Yama mayu und der *Saturnia Mylitta* in Eu
und der Schweiz über; er erwähnte hierbei der gr
Verdienste, die im Allgemeinen Guérin Meneville, Dir
der vergleichenden Seidenzucht auf der kaiserl
Farm zu Vincennes in Frankreich, Dr. Chavannes,
fessor in Lausanne in der Schweiz, und Oberpostm
Baumann (respective seine Frau) in Bamberg in Deu
land sich erworben haben — er erwähnt der erste
sendungen der *Saturnia Yama mayu*, die überhau
nach Europa (im Jahr 1861) gelangt waren, und
zweiten vom Jahr 1863, die Frankreich erhielt —
speziell dann auf die darauffolgenden Bemühungen

ır Einführung der *Saturnia Yama mayu* vom eidgenössi-
chen Handels- und Zolldepartemente, an dessen Spitze
amals ein Mitglied unserer Gesellscraft, Herr Bundesrath
'rey-Herosé, stand, vorgenommen worden waren, über.
– Dr. Henzi erwähnte demnach der im Jahre 1865 aus
okohama in die Schweiz eingeführten 12 Pfund Eier und
ler im Winter 1867 erhaltenen $13^1/_2$ Unzen, die je in den
larauffolgenden Jahren von verschiedenen Züchtern,
vorunter namentlich Prof. Chavannes in Lausanne, Ar-
iold Grossmann in Aarburg und Lehrer Wullschlegel in
.enzburg Erwähnung gethan werden musste, gezüchtet
wurden. Obschon diese höchst verdankenswerthen Be-
nühungen momentan zu glänzenden Hoffnungen berech-
igt hatten, so waren doch nicht bloss in der Schweiz,
sondern im ganzen übrigen Europa keine Abkömmlinge
ler im Jahre 1861 und 1863 in Frankreich und der im
Jahre 1865 und 1867 in die Schweiz eingeführten Eier
mehr im Jahre 1868 zu finden. — Bloss Eier, welche von
einer andern Seite 1865 durch Herrn Dr. Hoffmann in
Leiden direct aus Japan bezogen und mit Erfolg von
Herrn Oberpostmeister Baumann in Bamberg, Mitglied
der Gartenbaugesellschaft daselbst, während vier Jahren
gezüchtet worden waren, prosperirten und drangen von
hier aus in die Schweiz, wo der Vortragende die bis
dahin einzigen nachhaltigen günstigen Zucht-Resultate
erzielend, sie bereits während zwei Jahren aufzog und
zur Fortpflanzung brachte. — Er erwähnt nun dieser Re-
sultate und seines speziellen Verfahrens bei der Zucht
nd meldet als günstiges Endresultat die Gewinnung einer
rössern Anzahl von nunmehr in der Schweiz acclimati-
rten befruchteten Eiern dieses werthvollen Seidenspin-
ers, die sich auf beinahe $6^1/_2$ Tausend beläuft.

Dr. R. Henzi ging nun auf die viel kürzere Ein-

führungsgeschichte der indischen *Saturnia Mylitta* — (mit derselben in Europa gemachten Acclimatisatio versuche und seiner im verflossenen Jahre mit den den gegründetsten Hoffnungen auf bleibendes günsti Resultat gemachten Züchtung dieser sehr grosse u seidenreiche Cocons führenden Art über. — Er erwäh dass bereits im Jahre 1829 die ersten Cocons dieser nach Europa gebracht worden seien, dass es aber de noch, trotz wiederholter Sendung solcher, die seit 1 der Waadtländer Perottet, Director des botanischen G tens in Pondicherry, der Acclimatisationsgesellschaft Paris gemacht hatte, und trotz verschiedener Zuchten erst neuerdings Herrn Prof. Chavannes gelungen befruchtete Eier zu erzielen. Er erwähnte dabei von Dr. Chavannes im Jahre 1855 gemachten ers Zuchtversuches in der Schweiz, worüber derselbe waadtländischen naturforschenden Gesellschaft in ei Sitzung vom 5. Dec. 1855 Bericht erstattete, und der Eiern unternommen worden war, die derselbe von ei 40 Cocons betragenden Sendung des Herrn Guérin neville erhalten hatte. Dieser erste Zuchtversuch mit einem dreijährigen günstigen Resultate gekr schliesslich aber raffte ein ungünstiger Zufall die einzi Exemplare, die jemals in Europa gelebt hatten, hinw — Der Vortragende berichtete ferner dann über die noch 10 Jahre später im Jahr 1867 in der Schweiz machten Zuchtversuche, welche mit einer aus 187 Coc bestehenden Sendung von Dr. Chavannes vorgenom worden waren. Das eidgenössische Handels- und Z departement hatte nämlich auf seine Kosten von He Director Perottet aus Pondicherry eine Sendung leben Larven der *Saturnia Mylitta* verschrieben und sie He Prof. Chavannes zur Zucht übergeben. Schon im g

chen Jahre am 10. September 1867 stattete hierüber der Letztere der naturforschenden Gesellschaft in Rheinfelden in der zoologischen Section Bericht ab (siehe die Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Jahresbericht 1867, pag. 86). Er erzielte aber zu spät im Jahre, erst gegen Ende August und Anfangs September, befruchtete Eier. Die daraus von verschiedenen Züchtern erhaltenen Raupen gingen daher alle aus Mangel an Futter noch im gleichen Jahre zu Grunde, da die damals früh eintretenden Herbstfröste die Eichblätter vor der Zeit zerstört hatten. — Bloss ein Herr Maumenet in Nimes konnte ungefähr 20 Cocons erzielen, welche den Winter 1867 auf 1868 passirten, im Juni 1868 Schmetterlinge gaben, aus welchen zwar nur eine Copulation entstand, woraus aber befruchtete Eier hervorgingen, die im Jahre 1868 einige Cocons brachten; im November 1868 existirten in ganz Europa von dieser Sendung nur noch 32 Cocons, über deren Schicksal dem Vortragenden bis dahin noch keine weitere Kenntniss vorliegt. —

Dr. Henzi kommt nun schliesslich auf seine eigenen letztjährigen Zuchten zu sprechen, deren Resultate sehr befriedigend sind; jedenfalls wurden keine bis dahin in Europa vorgenommenen Zuchten mit ähnlichen Erfolgen gekrönt, keine hatten die Anwartschaft auf so schöne und gegründete Hoffnungen der Weiterzucht im nächstfolgenden Frühling.

Am 31. Dec. 1868 wurde nämlich vom eidgenössischen Handels- und Zolldepartement eine zweite Sendung bei Herrn Perottet in Pondicherry bestellt. Dieselbe langte am 10. April und 8. Mai 1869 mit einem Gesammtinhalte von 254 Stück lebender Cocons in Bern an und wurden dem Berichterstatter zur Zucht übergeben. — Bis zum 24. October 1869 entschlüpften 135 Stück Schmetterlinge,

wovon männliche 67 und weibliche 68, aus welchen 29 Copulationen hervorgingen, von denen mehr denn 3000 befruchtete Eier erzielt wurden. — 1020 Stück derselben wurden nach Herzogenbuchsee, Genf, Lausanne, Lenzburg, Bern, Berlin und Bielitz in Oesterreich vertheilt, über deren Resultate siehe das Nähere in den Berner Mittheilungen, Jahrgang 1869, pag. 210 u. flg. — Die übrigen Eier wurden vom Vortragenden selbst gezüchtet. — Die Resultate waren 503 Schweizercocons erster Generation, 5 Cocons zweiter Generation, mehr als 1500 Raupen erlagen der Fleckenkrankheit, welche vom 25. Juni bis 13. August 1869 unter dieser Zucht herrschte, aber durch energisches Absondern, Tödten und Fortschaffen der befallenen Thiere in der Weise zum Stillstand gebracht wurde, dass die überlebenden vollkommen gesund zur Fortsetzung der Zucht blieben, so dass am Ende des Jahres 1869 (31. Dec.) in den Händen des Berichterstatters zum Ueberwintern zurückblieben 244 Stück lebende Cocons Schweizerzucht und 108 Stück noch lebende Larven der direct aus Indien importirten Cocons, welche noch nicht ausgeschlüpft sind. -- Gestützt auf dies Resultate durfte daher am Schlusse Dr. Henzi mit einigem Rechte die vor zwei Jahren von Dr. Chavannes gehegte, aber im Verlaufe der Zeit nicht vollständig erfüllte Hoffnung, diese interessante Species für Europa acclimatisirt zu sehen, von neuem aussprechen und ein bleibendes günstiges Resultat seiner Bemühungen für die Acclimatisation dieser werthvollen Thiere in Europa beanspruchen. (Siehe Berner Mittheilungen Jahrgang, 1869, pag. 206.)

592. Sitzung vom 5. Februar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Webern.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster. - Sekretär Dr. R. Henzi. — 25 anwesende Mitglieder. - 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen nd gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitglied wird angenommen: lerr Dr. Christeller, Arzt in Bern.

3) legt Herr Apotheker Studer als Cassier der Gesellschaft die Rechnung vom Jahre 1869 ab.

ie Summe der Einnahmen betrug	Fr.	1678. 69
„ „ „ Ausgaben „	„	1004. 13
s ergibt sich somit ein Activsaldo von	Fr.	674. 56
af 31. Dec. 1868 betrug das Vermögen	„	706. 79
s hat sich demnach im Jahre 1869 in Folge grösserer Druckkosten vermindert um	Fr.	32. 23

Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch e beiden Rechnungsexaminatoren HH. Aug. Gruner, otheker, und Friedr. Güder, Kaufmann, und auf ihre mpfehlung hin unter bester Verdankung an den Herrn echnungsgeber als getreue und richtige Verhandlung ugeheissen und passirt.

4) Die von Herrn Oberbibliothekar Koch für das hr 1869 abgelegte Rechnung ergab

an Einnahmen . . .	Fr.	627. 40
an Ausgaben . . .	„	624. 96
der Rechnungsgeber bleibt somit herausschuldig . . .	Fr.	2. 44

Auch sie wurde auf die Empfehlung der beiden Herren Rechnungsexaminatoren als eine richtige genehmiget und zur weiteren Verhandlung an das Centralcomité der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft gewiesen, unter Verdankung der gehabten Mühwaltung an den Herrn Rechnungsgeber.

5) hielt Herr Prof. Dr. Schwarzenbach einen Vortrag über die Leistungen in der unorganischen Chemie im Jahre 1869.

7) Im zweiten Akte demonstrirte Herr Burri, stud. chem., die Plateau'schen Gleichgewichtsfiguren und zeigte der Gesellschaft einige Versuche über freie Axen.

593. Sitzung vom 19. Februar 1869.

(Im physikalischen Cabinet Nr. 14 der Hochschule. 2ter Akt bei Webern.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. Forster. — Secretär Dr. R. Henzi. — 34 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) hielt Herr Prof. Forster einen Vortrag über die Holtz'sche Influenzmaschine und mit derselben anzustellende Versuche.

Der Vortragende entwickelte zuerst die Theorie der Electricitätserregung durch die Influenzmaschine und demonstrirte dann an einem Instrument von Ruhmkorf in Paris die grosse Ueberlegenheit dieser Maschine über die gewöhnlichen Electrisirmaschinen. — Um den nachtheiligen Einfluss der Feuchtigkeit möglichst zu beschränken, war die Maschine auf einem Tische mit durchbrochener Platte, unter welchem sich ein Becken mit gl-

enden Holzkohlen befand aufgestellt. Die Stäbchen waren so beständig von einem warmen Luftstrome umspült, welcher sich in der That so wirksam zeigte, dass die Funkenlänge nach einer Stunde während weniger als 7 Personen in dem Zimmer gewesen waren, kaum verringert erschien. Die Quantität der zu diesem Luftstrome nöthigen Luftmenge wurde durch Laden einer Batterie von grosser Oberfläche nachgewiesen.

Zum Schlusse zeigte der Vortragende den schönen Versuch von Wüllner. Die Erzeugung eines continuirlichen Spectrum's mit einer Frauenhofer'schen Linie.

Durch eine Geissler'sche Röhre verdünntes Chlorgas enthaltend, liess man die Entladung einer Leidnerflasche, bei sehr geringer Schlagweite, durchgehen. — Vor dem mittleren capillaren Theile befand sich ein Hoffmann'sches Spectroskop, mit welchem man das Spectrum des Chlors beobachtete. — Als die Schlagweite vergrössert wurde, trat zum Chlorspectrum noch die helle gelbe Natriumlinie und ein sehr schönes Linienspectrum. — Eine weitere Vergrösserung der Schlagweite hatte zur Folge, dass die Lichtlinie im capillaren Theile eine ausserordentliche Intensität gewann und im Spectralapparate ein continuirliches Spectrum mit der dunklen Fraunhofer'schen Linie D zeigte.

Die Entstehung derselben erklärt Wüllner so:

Wenn die Schlagweite eine gewisse Grösse erreicht hat, so bewirken die heftigen Entladungen die Loslösung von kleinen Glassplitterchen in capillaren Theile des Rohres. — In der That erscheint dieser Theil nach einer Reihe von Entladungen ganz matt. Diese Trübung, welche jeder Entladungsschlag verursacht, werden durch denselben zum Weissglühen erhitzt und liefern dadurch ein continuirliches Spectrum. Enthält die Trübung des

Rohres nur Natriumverbindungen, wie dieses wohl immer der Fall ist, so glühen die besprochenen festen Theile in einer Natriumatmosphäre, in welcher, ganz analog wie in der Sonnenatmosphäre, durch Absorption die helle gelbe Natriumlinie in die dunkle Frauenhofer'sche Linie D verwandelt wird.

Dieser schöne Versuch ist ein neuer Beweis für die Richtigkeit der geistreichen Theorie Kirchhoff's über die Entstehung der Frauenhofer'schen Linien und die Constitution der Sonne.

3) Dr. Flückiger berichtet über eine Reihe von Versuchen, welche er ausgeführt hat, um sich über die Bedingungen aufzuklären, unter denen die Wasserglaslösung, zunächst das Natriumsilicat, durch neutrale oder alkalische Substanzen zersetzt wird. — Es ergibt sich, dass die am reichlichsten in Wasser löslichen Salze der Alkalien in gesättigter Lösung ganz allgemein das Vermögen besitzen, Kieselerde aus einer Silikatlösung von 1,392 Spec. Gewicht abzuscheiden. Salze des Ammoniums, Natriums, Lithiums, Kaliums zeigen durchweg diese Eigenschaft, sofern sie bei mittlerer Temperatur nicht über drei Theile zur Lösung beanspruchen. Am allerempfindlichsten scheint wohl Chlorammonium zu sein, welches noch Kieselerde aus einer Auflösung abzuscheiden vermag, welche nur noch ungefähr 2 p. Ct. Natriumsilikat enthält. Salzsaures Methylamin und Aethylamin wirken bei so grosser Verdünnung nicht mehr. — Merkwürdige Verhältnisse bot das Natriumnitrat dar, wenn es mit käuflicher Wasserglaslösung [sie war keineswegs frei von Chlorüren und Sulfaten] von angegebener Concentration (entsprechend 62,8% Natriumsilicat) gemischt wird. Löst man z. B. den Natronsalpeter in 2 Theilen Wasser und setzt zu dieser Auflösung gleichviel Wasserglaslösung,

› erfolgt bei mittlerer Temperatur keine Abscheidung
on Kieselsäure, wohl aber wenn das Gemisch in Wasser
on nur 54° C. eingetaucht wird. Bei der Abkühlung
ist sich jedoch die Kieselerde alsbald wieder auf. —
ieses Verhalten ist so höchst auffallend, dass es sich
ehr wohl zu einem instruktiven Vorlesungsversuche
ignet. — Weinsaures Calcium in Kalilauge gelöst, zeigt
ekanntlich ein ähnliches Verhalten.

Unter die Salze, welche Kieselerde abscheiden, ge-
ört auch das Chlornatrium. Es liegt daher nahe, zu
ragen, ob nicht vielleicht ein Theil der in der Natur
orkommenden Kieselerde dem Zusammentreffen von
ilicatauflösungen mit Chlornatrium oder Clorammonium
hre Abscheidung zu verdanken habe. Indem Dr. Flückiger
erartige Möglichkeiten vergleicht mit den Bedingungen,
nter denen sich die beschriebenen Reactionen im La-
oratorium hervorrufen lassen, findet er in der That die
nnahme von ähnlichen Vorgängen in der Natur nicht
ngerechtfertigt. Freilich ist die im Laboratorium auf
assem Wege abgeschiedene Kieselsäure immer amorph,
nd anzunehmen, dass höherer Druck und intensive Hitze
ei sehr langer Einwirkung eine Krystallisation der Kiesel-
ure in früheren geologischen Perioden zu Stande ge-
acht, führt auf das unsichere Gebiet von Hypothesen.

Wenn übrigens der Versuch mit Natronsalpeter eine
ringere Löslichkeit der Kieselsäure (oder wenn man
ll basischer Silicate) in der Hitze andeutet, so findet
i Anwendung von Ammoniak merkwürdiger Weise das
ngekehrte statt, wie Dr. Flückiger der Gesellschaft zeigt.
tzt man 10 Theilen der erwähnten Wasserglaslösung
Theile Ammoniak von 0,921 Spec. Gewicht zu, so fällt
r grösste Theil der Kieselsäure heraus, löst sich aber
eder, wenn die wohl verstopfte Flasche auf ungefähr

90° C. erwärmt wird. Mischt man 1 Theil Ammoniak mit 6 bis 8 Theilen Wasserglas und erwärmt schwach bis die anfangs ausgeschiedene Kieselsäure sich wieder löst, so trennt sich nunmehr das Gemisch beim Erkalten in zwei Schichten von beinahe gleichem Volum. Oben schwimmt der dünnflüssige Antheil, der nur noch 10 p. Ct. Silicat enthält und die Unreinigkeiten des Wasserglases aufgenommen hat, während sich in der untern vollkommen farblosen syrupdicken Schicht gegen 40% Silicat finden. Das Ammoniak hat also eine höchst merkwürdige Diffusion der verschiedenen Bestandtheile des Gemenges veranlasst. Namentlich erweiset sich die untere Flüssigkeitsschicht ganz oder beinahe frei von Chlorur und Sulfat.

Die Abscheidung der Kieselerde durch wasserbegierige Salze möchte dafür sprechen, dass es sich um eine Wasserentziehung handle. Aber schon die Wirkung des Ammoniaks lässt sich nicht hierauf zurückführen, und noch weniger diejenige einiger indifferenter organischer Substanzen, welche ebenfalls Kieselerde aus Wasserglas zu fällen vermögen, wie z. B. Gummi, Phenol, Kreosot, während gerade umgekehrt Zucker und Glycerin, welche sich so sehr leicht in Wasser lösen, diese Fähigkeit nicht besitzen.

5) macht Herr Jenzer, Director der Sternwarte in Bern, einen Bericht über die meteorologischen und forstlichen Stationen im Kanton Bern. (Siehe Abhandlungen.)

594. Sitzung vom 5. März 1869.

(Abends 7 Uhr bei Webern.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. Forster. — Secretär Dr. R. Henzi. — 38 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen nd gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern werden angenommen:

a) Herr Albert Rytz allié Fueter, Pfarrer in Wimmis.

b) Herr Moritz David von Lausanne, Secretär beim eidgenössischen Handels- und Zolldepartement.

c) Herr J. J. Schneider von Altstetten, Kanton St. Gallen, Lehrer der Pädagogik und Naturwissenschaft an der Bächtelen-Anstalt.

d) Herr J. Friedr. Schär, Seminarlehrer in Münchenbuchsee.

3) Herr Isidor Bachmann hält einen Vortrag über ie bisher im Kanton Bern conservirten erratischen Blöcke, elcher in extenso in den Abhandlungen erscheinen wird; ugleich macht er die Gesellschaft mit unten wörtlich olgendem Abtretungsvertrag der Gemeinde Attiswyl be- annt, in Folge dessen die bernische naturforschende esellschaft in Zukunft alleinige Besitzerin eines grossen n Burchwald liegenden Fündlings geworden ist. — Dieser utet:

Abtretungsvertrag.

Die Burgergemeinde von Attiswyl, Kantons Bern, rklärt hiermit, dass sie durch Gemeindsbeschluss vom . Juni 1869 der naturforschenden Gesellschaft von Bern erkauft und zum Eigenthum abgetreten habe einen ossen Granitfindling, in dem ihr angehörenden rchwald im Gemeindsbezirk Attiswyl liegend. —

Beide Partheien verpflichten sich, diesen Granitndling nicht zu zerstören, sondern ihn von nun an auf rt und Stelle zu belassen in seinem jetzigen und bisrigen Zustand. —

Der Kaufpreis wurde festgestellt auf sechszig Franken, welche auf heute baar bezahlt wurden und wofür hiermit bestens quittirt wird.

Der Stein wird auf Kosten der naturforschenden Gesellschaft mit einer Inschrift (NG. BERN.) bezeichnet werden.

Also geschehen und in zwei gleichlautenden Doppel ausgeführt in Attiswyl, den 19. Juni 1869.

Namens der bernischen naturforschenden Gesellschaft:	Namens der Burgergemeinde von Attiswyl:
Friedr. Bürki, altGrossrath.	Der Präsident
Isidor Bachmann.	Joh. Ryff.
Edmund von Fellenberg, Geolog.	Der Secretär Friedrich Zurlinden.

Auf Antrag des Herrn Prof. B. Studer votirt hierauf die Gesellschaft dem Triumvirate Bürki, Bachmann und Fellenberg für die vielfach gehabten Mühwaltungen in Sachen der Conservirung der erratischen Blöcke ihren Dank, und beschliesst ferner, die vollen Kosten für Anfertigung dreier Abbildungen, welche zu obigem Vortrage gehören, durch die Gesellschaftskasse decken zu wollen.

Das Orginal des Abtretungsvertrages wird im Gesellschaftsarchiv deponirt.

4) zeigt Dr. Flückiger, Staatsapotheker, dass auch das Chloral zu den Körpern gezählt werden muss, welche das Wasserglas in der früher von ihm angegebenen Weise zu zersetzen vermögen. Indem er nun jenen Körper, d. h. das krystallisirte Chloralhydrat, der Gesellschaft vorlegt, bespricht er dessen Darstellung und chemische Constitution, sowie seine wichtigsten physikalischen Eigenschaften. Den Schmelzpunkt des Hydrates fand Dr. Flückiger bei 49° C., wenn kleine

lengen in einem engen Röhrchen geprüft werden; anehnlichere Stücke von Chloralhydrat verflüssigen sich ber erst bei ungefähr 55°. Ueber 100° lässt es sich unersetzt sublimiren.

Der Vortragende deutet ferner im Hinblicke auf die ildung und die Formel des Chlorals einige der Fundaentalsätze der modernen Chemie an, die sich allmählig us der Substitutionslehre von Dumas herausgebildet aben und jetzt das gesammte Lehrgebäude der Chemie urchdringen. Endlich führt Dr. Flückiger die Zersetzung es Chlorals in Ameisensäure und Chloroform durch Alalien vor, worauf Liebreich in neuester Zeit die medinische Anwendung des interessanten Körpers gegründet at. Bringt man Wasserglas mit Chloral in Auflösung zuammen, so ruft das freie Alkali des ersteren das Aufreten von Ameisensäure-Salz hervor, auf dessen Gegenart alsdann auch die Ausscheidung von Kieselsäure zuückzuführen ist.

5) macht Herr Dr. Henzi die Gesellschaft auf das ährend dieses Winters aussergewöhnlich massenhafte uftreten der *Podura similata* (Nicolet) aufmerksam, welche hierspezies gegenwärtig zwischen Uttigen und Kirchorf in fabelhaft grossen Mengen kolonienweise im schmelenden Schnee beobachtet werden kann. Da diese hierchen, obschon dem unbewaffneten Auge einzeln um sichtbar, eine blauschwarze Körperfarbe besitzen, färben sie Stellen des Schnees, wo sie in grossen engen bei einander auftreten, schwarz und lassen ihn e mit Russ bedeckt erscheinen, welcher Umstand zu r fälschlichen Benennung des „schwarzen Schnees“ ranlassung gegeben hat. So war besonders ein Theil r Landstrasse längs eines Waldsaumes zwischen Uttin und Kirchdorf beim sogenannten „Tavelli“ in ihrer

ganzen Breite und in einer Längenausdehnung von beiläufig 100 Schritten dem Anscheine nach wie mit einer dicken Lage von Russ überschüttet, die an einzelnen Stellen 5 bis 6 Linien hoch lag. Wo der schmelzende Schnee irgend eine kleine Lache gebildet hatte, zeigten sich diese russähnlichen Massen in grösserer Dicke auf dem Wasser schwimmend, Boden und Schnee verdeckend. Mit Leichtigkeit hätte man mit einem geeigneten schaufelartigen Instrumente in kurzer Zeit ein „Mäss" voll derselben aufsammeln und manches Glas damit anfüllen können. Eine Viertelstunde mehr gegen Kirchdorf befand sich eine andere Stelle, woselbst dasselbe Phänomen in ganz gleicher Massenhaftigkeit traten auch hier wieder Milliarden und Milliarden dieser kleinen schwarzen springenden Thierchen auf und wimmelten in-, auf- und durcheinander. Ebenso, mehr gegen Uttigen, ähnliche schwarze Flecke im schmelzenden Schnee und Kolonien derselben Thiere. Das erste Auftreten derselben wurde am 18. Februar bei eintretendem Thauwetter beobachtet; durch frischgefallenen Schnee momentan bedeckt, verschwanden sie, um bei wieder eingetretenem Thauwetter von Neuem in scheinbar vermehrter Menge aufzutreten.

Der Vortragende zeigte einige von ihm nach der Natur unter dem Microscop angefertigte Abbildungen dieser Thiere vor und verglich sie mit dem Gletscherfloh (Desoria saltans), welcher der gleichen Thierfamilie angehört und auf unsern Gletschern ebenfalls oft in grossen Mengen auftritt. Er gab auch hiervon eine Abbildung herum, und demonstrirte schliesslich im zweiten Akte lebende Thiere unter dem Microscope.

6) Der von Herrn A. Gruner über Farbenmischungen angekündigte Vortrag wird auf seinen Wunsch hin auf eine spätere Sitzung verschoben.

7) Im 2. Akte demonstrirte Herr Prof. Dr. Forster den schönen Melde'schen Versuch über Schwingungen von Saiten.

595. Sitzung vom 19. März 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. Forster. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Auf Antrag des Herrn Bürki beschliesst die Gesellschaft, den von der Burgergemeinde Attiswyl angekauften Findling (siehe Protokoll der 594. Sitzung) dem naturhistorischen Museum der Stadt Bern abzutreten. Dieser Beschluss wird auf dem Abtretuugsvertrage vermerkt, durch Unterschrift des Präsidenten und Sekretärs der Gesellschaft bescheinigt und das Dokument Herrn Bürki zur weitern Verfügung übergeben.

2) beschliesst die Gesellschaft, dem akademischen Leseverein der k. k. Universität und der steiermärkischen landwirthschaftlichen technischen Hochschule in Graz auf sein Ansuchen hin ihre Mittheilungen von nun an gratis zu übersenden.

3) hielt Herr Prof. Dr. Fischer über die an erratischen Blöcken vorkommenden Pflanzen einen Vortrag (s. Abhandlungen).

4) sprach Herr Prof. Dr. Perty über die Klasse der Schwämme oder Spongien und zeigt hiebei lebende und fossile Arten, unter ersteren die schöne *Euplectella Aspergillum* (*Owen*) von den Philippinen vor, nebst mikroskopischen Präparaten von Kiesel- und Kalkgebilden, so wie von Eiern der Spongien. Der eminente Geist des

Aristoteles hat bereits die Schwämme als thierische Wesen erkannt und er sagt im 5. Buch, 4. Cap. seiner Thiergeschichte von ihnen: »Wie man versichert, so haben sie auch Empfindung; wenn sie nämlich merken, dass sie abgerissen werden sollen, so ziehen sie sich zusammen und sind schwerer loszureissen. Dasselbe thun sie auch bei starkem Wind und Wellenschlag, um nicht abzufallen. Einige zweifeln freilich daran, z. B. die Einwohner von Torone.« Unter den Neuern spricht Cavolini davon, dass die Spongien auf Reize reagiren, ihre Oeffnungen zusammenziehen und schliessen, später sie wieder öffnen. Sie können die Wasserströme willkürlich ausstossen oder sistiren; dabei müssen nothwendig die einzelnen belebten Zellen zusammenwirken. — In Martius Lehrbuch der pharmac. Chemie, Stuttgart 1838, steht S. 150: »In Japan und Brasilien trennen die Fischer und Taucher die Meerschwämme nur mit der blossen Hand, wobei sie einen krampfhaften Schmerz erzeugen, gleichsam als wenn sie sich gegen die trennende Hand zur Wehre setzen wollten.« — Auch der Altmeister Linné hat die Schwämme in's Thierreich gestellt, während viele Neuere, darunter Oken und Burmeister, sie dem Pflanzenreiche zuweisen; jetzt ist die thierische Natur vollständig erwiesen und sie nehmen unter den Protozoen sogar die höchste Stelle ein und nähern sich den Cœlenteraten. Nachdem der Vortragende die Reihe der Forscher angeführt hatte, welche sich in neuerer Zeit mit den lebenden und fossilen Schwämmen beschäftigt haben, bemerkt er, dass schon Lamarck 130 Spezies, Lamouroux 200 aufzählte; dass Oscar Schmidt allein im adriatischen Meere 115 Arten auffand, worunter 95 neue, und dass die Zahl der jetzt lebenden Species wohl 1000 betragen möge, wovon eine sehr grosse Zahl dem stillen Ocean angehört

Alle Schwämme sind auf einer Unterlage angewachsen; manche überziehen als Krusten Algen, Conchylien, Steine, andere stellen sphäroidische oder amorphe Massen dar, wieder andere erheben sich als Säulen, Trichter oder in verzweigter Form; ihre Grösse wechselt von der eines Stecknadelknopfes bis zu drei und mehr Fuss Höhe. Die Farben sind gelblich, röthlich, bräunlich bis dunkelbraun. Die *Halisarcina*, Fleischschwämme, haben weder ein Horn-, noch ein Kiesel- oder Kalkskelet und bestehen bloss aus den amöboiden Schwammzellen; sie sind weich und ganz unregelmässig von Form. Bei den *Ceratospongia*, Hornschwämmen, ist das Gerüst nur von Hornfäden gebildet; hieher gehören die gewöhnlichen Waschschwämme, *Euspongia officinalis* aus dem Mittelmer und *Euspongia usitatissima* von den amerikanischen Küsten. Bei den *Gumminea*, Kautschoukschwämmen, besteht das Parenchym aus sehr feinen Fasern und enthält nur manchmal Kieselnadeln, während bei den *Halichondrina*, den Kieselschwämmen, das Gerüst aus Hornfäden und Kieselnadeln oder nur aus letztern besteht. Dieses ist die zahlreichste Ordnung. Bei einigen, die man unter dem Namen *Corticata* absondern wollte, entwickelt sich ein faseriges Rindengewebe. Die *Calcispongia*, Kalkschwämme, haben ein aus Kalknadeln gebildetes Skelet. Was die Hornfäden betrifft, welche durch vielfache Verwebung ein von unzähligen Poren durchbrochenes Netz formiren, so bestehen sie aus Fibroin, einer mit dem Fibrin und zugleich mit den leimgebenden Verbindungen verwandten Substanz. Die Kiesel- und Kalkkörperchen, welche in unzählbarer Menge da sind, entwickeln, namentlich erstere, eine grosse Verschiedenheit der Formen, sind nadelförmig, stecknadelförmig, krückenförmig, armleuchterförmig, sternförmig, elliptisch, kugelig etc. Die weichstachligen Horn-

schwämme ohne Nadeln der Sippe *Euspongia* werden bekanntlich zum Waschen, Abwischen und gebrannt wegen ihres, obschon sehr wechselnden Jodgehaltes auch zu Heilzwecken gebraucht.

Der Vortragende gibt eine übersichtliche Darstellung des Baues und der Funktionen des Schwammkörpers. Zwischen den Maschen des Gerüstes (wenn ein solches vorhanden ist) befinden sich die lebendigen Zellen, häufig amöboider Art, Fortsätze vorstreckend und wieder einziehend, den Organismus ernährend, in besonderen Gruppirungen und Modificationen auch die ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzungsorgane formirend. Automatisch bewegte Wimperzellen, in besondere kuglige Wimperschläuche gesammelt, unterstützen durch ihre Bewegung die Cirkulation des Wassers, das durch zahllose Poren in innere Kanäle eindringt und durch eine oder wenige grosse Oeffnungen wieder ausfliesst. Durch die Wasserströmungen gelangen auch die Nahrungstoffe in das Innere des Schwammes und werden durch die Zellen assimilirt, wobei kleine Thiere rasch getödtet werden; jeder fremde Körper wird von jenen Zellen umflossen und eingehüllt. In zu lange nicht erneuertem Wasser verschliessen die *Spongien* ihre Oeffnungen und zuletzt sterben sie. Manchmal zieht sich (bei *Spongilla*) der ganze Körper langsam zusammen oder trennt sich in mehrere Theile, welche sich wieder nähern und zu einem einzigen Körper verschmelzen können. Auch junge Individuen verschmelzen oft mit einander, Stücke zerschnittener Seeschwämme vereinigen sich wieder, ja selbst verschiedene Individuen von Seeschwämmen, jedoch derselben Art, wenn man sie dicht an einander drängt, verwachsen zu einem einzigen. Die *Spermatozoiden* erzeugen sich in Mutterzellen; der aus den befruchteten

Eiern hervorgehende bewimperte, nach Infusorienart herumschwimmende, dann sich festsetzende und in einen Schwammkörper umwandelnde Embryo soll sich manchmal theilen. Bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung tritt eine Gruppe von amöboiden Zellen zusammen, encystirt sich bei *Spongilla* in einer Kieselkapsel mit röhrenförmigem Fortsatz, kriecht im Frühjahr aus demselben hervor und gestaltet sich ebenfalls zu einem Schwamm.

Die Sippen *Viva* und *Thoosa* sind algenartig verästelt und durchbohren Felsen, Korallenstöcke und andere harte Körper auf eine noch unerklärte Weise, jedenfalls nicht durch ausgeschiedene Säuren, sondern vielleicht durch Reiben mit ihrer rauhen Kieselrinde. Die grösste Lebensthätigkeit entwickeln die Schwämme im Frühjahr und Sommer, im Herbst und Winter tritt ein Ruhestadium ein. Ihre Lebensdauer scheint nach den Arten sehr verschieden zu sein. Ausser *Spongilla*, welche zu den Kieselschwämmen gehört, lebt nur noch die wenig bekannte, zu den Hornschwämmen zählende *Somatispongia* im Süsswasser und zwar in England, — alle anderen Schwämme sind Meerbewohner. Fossile Arten kennt man über 500, wovon 31 den ältesten Perioden, 49 der Trias, 85 dem Jura, 268 der Kreide, 69 der Tertiärzeit angehören; manche fossile Schwämme wurden wegen ihrer sternförmigen Kanalöffnungen für Anthozoen gehalten.

Die Individualitätsfrage ist bei den Schwämmen, wie bei manchen anderen Organismen des niedern Thierreiches, nicht so leicht zu entscheiden. Der frühern Ansicht, dass sie polymorphe Thierstöcke seien und die einzelnen nach Bau und Funktion verschiedenen Zellen die Individuen, ist eine andere entgegengetreten, nach welcher sie einheitliche Organismen und die Zellen eben ihre Elementartheile sind. Dabei ist man aber wieder geneigt, jene

Spongien, welche mehrere grosse Ausgangsöffnungen haben, für aus mehreren Individuen zusammengesetzte Stöcke zu betrachten und die mit einer Ausgangsöffnung als einheitliche Individuen.

Der Vortragende macht auf ein Gesetz aufmerksam, vermöge welchem in jeder grösseren Gruppe von Organismen sich eine Mannigfaltigkeit der Formen und Bildungen realisirt, so weit es eben die Natur jeder Gruppe gestattet. Demzufolge nimmt man auch bei den Spongien eine überraschende Verschiedenheit der Formen, des Baues und der Lebensweise wahr. Ein anderes Gesetz ist dieses, dass irgend ein Organ, ein Charakter, eine Beschaffenheit, welche für eine bestimmte Gruppe charakteristisch sind, von leiser Andeutung bis zu übermässiger Grösse und Ausdehnung vorkommen kann. Für die meisten Spongien sind Kieselbildungen charakteristisch; sie wechseln von fast unsichtbarer Kleinheit bis zu der kolossalen Grösse der (mit einem inneren Kanal versehenen) Nadeln, wie sie die Sippen *Hyalonema* und *Euplectella* zeigen, wo Büschel mehrere Zoll, ja bis einen Fuss langer Kieselnadeln vorkommen. *Hyalonema*, zuerst nur von Japan bekannt, findet sich auch an der portugiesischen Küste, im mexikanischen Golf und in der Nordsee; Lovén unterscheidet *H. Sieboldi Gray* aus dem japanesischen Meere, *lusitanicum de Bocage* im atlantischen Ocean und *boreale* aus der Nordsee, also 3 Arten. Japaner tragen manchmal die Nadelbündel von *H. Sieboldi* als Kopfputz. Jede Nadel, jedes Kieselkörperchen überhaupt soll sich in einer besonderen Zelle bilden; — wir müssen demnach bei den *Hyalonemeen* Zellen von riesiger Grösse, etwa wie bei der Algensippe *Caulerpa* annehmen. Bei der Bildung der Kiesel- und Kalkkörper soll sich organische Substanz betheiligen, so dass un-

rganische und organische Schichten in ihnen abwech-eln, während nach einer wohl richtigeren Ansicht Kieselsäure und organische Substanz sich (wie vielleicht n der Pflanzenzellwand) zu einer homogenen Masse durchdringen. Dieses Verhältniss so wie die Entwicklungs-geschichte der sämmtlichen Seeschwämme ist noch der weiteren Forschung vorbehalten und die Kenntniss der Spongien steht erst im Beginn ihrer Ausbildung. — Was die wunderbare *Euplectella Aspergillum Owen* betrifft, wo das Kieselskelet schönem Spitzengewebe gleicht, so scheint sie bis jetzt nur in der Gruppe der Philippinen aufgefunden zu sein. *Hyalonema Sieboldi* verkauft man nach Reger auf der heiligen Insel Ino Sima an die Pil-ger; es wird aber 25 Meilen davon gefischt. Diese Art wird von einem parasitischen Polypen, den M. Schultze *Polythoa fatua* nennt, röhrenförmig überzogen, was den richtigen Begriff von dieser Spongie sehr erschwerte und Veranlassung wurde, dass man auch die wahre Gestalt des Schwammkörpers noch immer nicht genau kennt.

5) Im zweiten Akte demonstrirte Herr Prof. Dr. Forster mit einem sehr grossen Ruhmkorff'schen Funkeninductor.

596. Sitzung vom 2. April 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster. — Secretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder. — Gäste.

1) Das Protokoll der 2 vorhergehenden Sitzungen wird verlesen und genehmigt.

2) Herr Prof. Fischer schenkt der Gesellschaft ein Exemplar seiner dritten umgearbeiteten und vermehrten Auflage der Flora von Bern.

3) hielt Herr Director Hermann einen Vortrag über die neuen metrischen Probemaasse (siehe die Abhandlungen).

4) machte Prof. Dr. Fischer ein Referat über die neueren Forschungen und Fortschritte im Gebiete der physiologischen Botanik und besprach speziell die Bedeutung des Chlorophylles für den Ernährungsvorgang der Pflanzen.

5) Im zweiten Akte machte Herr Prof. Dr. Forster Demonstrationen bezüglich der Nachweisung von Kohlenoxydgas im Blute von im Kohlendampf erstickten Thieren, durch den Spectralapparat.

597. Sitzung vom 16. April 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster. — Secretär Dr. R. Henzi. — 19 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden folgende Herren aufgenommen:

a. Herr Franz Lindt, Ingenieur, von Bern.

b. Herr Dr. Hermann Pütz, geb. zu Oberpleis bei Bonn in Rheinpreussen, Professor an der Thierarzneischule in Bern.

c. Herr Karl Stämpfli allié Studer, Buchdrucker, von und in Bern.

3) berichtet Herr Burri, stud. phil., über die Resultate einer Untersuchung des neuen Wild'schen Zucker-Pola-

er (siehe Abhandlung) und demonstrirte den-
:weiten Akt.

Herr Gruner einen Vortrag über Mischfarben.

Hauptmann Otth legt der Gesellschaft seinen
lachtrag zu dem in den Mittheilungen vom
nthaltenen Verzeichnisse schweizerischer Pilze
t Fortsetzung der Nachträge von den Jahren
1857, 1863, 1865 und 1868. Die Gesellschaft
den Druck derselben in den Mittheilungen
ndlungen).

onstrirte Herr Prof. Forster einige neuere
Versuche.

r A. Gruner erklärt seinen Austritt aus der
:.

98. Sitzung vom 30. April 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

ender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster.
': Dr. R. Henzi. — 28 anwesende Mitglieder.

Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen
eissen.

ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und
genommen:

Dr. K. Leonhardt, Professor an der Thier-
schule in Bern, aus Frankfurt a. M.

Karl v. Steiger allié v. Steiger von Bern, Be-
genieur.

Wurstemberger allié v. Wattenwyl, Stadtforst-
er von Bern.

3) hielt Herr Ingenieur Kutter einen Vortrag über die mathematischen Gesetze, welche sich beim Wachsthum der Waldbäume und Waldbestände finden lassen (siehe Abhandlungen).

4) bemerkte Herr Prof. Dr. Pütz Einiges über die Fortpflanzung im Thierreiche. Der Vortragende sagt: Die Frage, ob ausser der generatio ex ovo, d. i. der Abstammung neuer Thier-Individuen von Eltern durch eine generatio spontanea seu æquivoca, d. h. eine Entstehung thierischer Organismen ohne Eltern existire, solle uns diesen Abend nicht sonderlich beschäftigen, insofern er sich die Aufgabe gestellt habe, nur die bisher im Thierreiche thatsächlich beobachteten und zum Theil näher gekannten Entstehungsweisen resp. Entwicklungsformen in Kürze neben einander zu stellen. — Da die Entstehung eines thierischen Organismus auf dem Wege der generatio æquivoca bis jetzt von Niemandem beobachtet worden sei, so wolle er mit der einfachen Bemerkung, dass die Urzeugung des thatsächlichen Beweises entbehre und mit der fortschreitenden Erkenntniss der Entwicklungsvorgänge immer mehr an Wahrscheinlichkeit abgenommen, insofern sie viele Stützen nach einander verloren habe, zu den bekannten Fortpflanzungsarten übergehen.

Die generatio ex ovo theile sich zunächst in eine ungeschlechtliche und in eine geschlechtliche. Erstere werde vorzugsweise in den untersten Thierreichen angetroffen und komme entweder durch einfache Theilung des mütterlichen Organismus oder durch Knospenbildung an demselben zu Stande. — Die durch letzteren Vorgang entstehenden neuen Individuen lösen sich entweder von der Mutter ab, oder sie bleiben mit derselben verbunden (Thiercolonie). — Die Fortpflanzung durch

heilung komme einzig bei solchen Thieren zu Stande, o es noch nicht zur Bildung besonderer Organe für ie verschiedenen Lebensvorgänge gekommen, wie dieses anz besonders bei einzelligen Thieren der Fall sei.

Der geschlechtlichen Fortpflanzung diene ein beonderer Apparat, dessen Vorhandensein eine weiter fortschrittene morphologische Differenzirung der materiellen Grundlage des betreffenden Organismus voraussetze. Diesem Geschlechtsapparate sei die Bildung und leifung der thierischen Keimstoffe des männlichen Samens nd des thierischen Eies übertragen. Die weitere Entricklung der Eizelle zu einem neuen lebensfähigen und elbständigen Organismus geht bei vielen Thieren ausserlb, bei andern dagegen innerhalb des mütterlichen rganismus vor sich. Demnach unterscheidet man Eier egende und lebendig gebärende Thiere.

Für die geschlechtliche Fortpflanzung seien in der legel 2 Individuen derselben Species erforderlich, während für die ungeschlechtliche Fortpflanzung allemal ein ndividuum zur Ergänzung neuer Individuen genüge. Der pparat, welcher von der Natur ausschliesslich für das ortpflanzungsgeschäft geschaffen wurde, theile sich in inen männlichen und einen weiblichen, deren jeder inen besondern Keimstoff, ersterer nämlich den männhen Samen, letzterer die Keimzelle oder das thierische i erzeuge. — Männliche und weibliche Geschlechtserkzeuge können nun in einem Individuum vereint vorommen, wie dieses in Wirklichkeit bei einer Anzahl nderer Thiere der Fall sei; solche Thiere werden ritter oder Hermaphroditen genannt. — In einigen llen seien die Zwitter im Stande, sich selbst zu bechten, während in der Regel zwei Zwitter derselben ecies sich zu diesem Zwecke mit einander vereinigen

müssen, welche dann sich gegenseitig begatten, re befruchten. — Entgegengesetzt dem wahren Hermaphr ditismus treffen wir die Getrenntgeschlechtlichkeit o den Diclinismus in den höhern Thierreichen als a nahmslose Regel. Was man hier als Zwitterbildung b zeichne, sei niemals ein wahrer, sondern stets nur falscher Hermaphroditismus, der in einer Bildungshe mung der Genitalien seinen Grund habe. — Ein nor entwickeltes Individuum aller Species und Gattungen höhern Thierreihen sei demnach entweder männlich oder weiblichen Geschlechts, niemals aber werden bei Geschlechtsapparate in einem Individuum der höhe Thierreihen zugleich vollkommen entwickelt angetroff Da indess beim Embryo beide Geschlechtsapparate der Anlage auftreten und in den spätern Entwicklun phasen der Regel nach der eine Apparat sich vollkomm entwickele, während der andere verkümmere, so kön durch Hemmung in dieser Entwicklung die verschied artigsten Missbildungen im Bereiche der Geschlech werkzeuge auftreten. Es kann in Folge dessen un Umständen Schwierigkeiten verursachen, das betreffe Individuum geschlechtlich zu klassifiziren; in den meis Fällen aber werde früher oder später mit Leichtigk festgestellt werden können, welchem der beiden schlechter ein solcher falscher Zwitter angehöre.

Merkwürdig sei noch die Thatsache, dass man gewissen Thieren, welche geschlechtlich differenzirt si neben der geschlechtlichen Fortpflanzung auch die M lichkeit einer ungeschlechtlichen beobachtet hat. I habe dieselbe mit dem Namen der Parthenoge (παρθένος Jungfrau, γένεσις Erzeugung) belegt. Sie stehe darin, dass die Weibchen, auch ohne befruchte sein, oder besser gesagt: ohne Mitwirkung des mä

lichen Keimstoffes, sich fortzupflanzen vermögen. Die auf dem Wege der Parthenogenese entstandenen Individuen gehören indess sämmtlich einem bestimmten Geschlechte an, so z. B. bei den Bienen ausschliesslich dem männlichen Geschlechte. Nur wenn die Bienenkönigin befruchtet sei, sei dieselbe im Stande, auch solche Eier zu legen, aus welchen wirkliche Bienen hervorgehen. Hierdurch wird das sogenannte „Drohnenbrütigwerden" älterer Bienenköniginnen leicht erklärlich. — Prof. Thury in Genf hatte auf die Parthenogenese eine Theorie gegründet, nach welcher der Thierzüchter die Erzeugung der Geschlechter in der Hand haben sollte. Derselbe nahm an, dass dem Ei einer jeden Thierspecies eine bestimmte Geschlechtsrichtung innewohne und dass diese bei unsern Hausthieren nur durch eine frühzeitige Befruchtung abgeändert werden könne. So z. B. nahm er an, dass dem Ei unseres Hausrindes ursprünglich die männliche Geschlechtsrichtung innewohne, und dass diese nur dann durch die Befruchtung abgeändert werden könne, wenn das weibliche Rind gleich in der ersten Zeit der Brunst vom Stiere gedeckt werde; dass dagegen eine gewisse Zeit nach dem Eintritte der Brunst die Befruchtung zwar die Entwicklung des Eichens zur Frucht noch sichere, aber nicht mehr die Geschlechtsrichtung abändern könne. Es sollten demnach beim Rinde, welches frühzeitig (in Bezug auf den Eintritt der jedesmaligen Brunst) befruchtet wird, meist „weibliche", in andern Fällen dagegen „männliche" Nachkommen entstehen. Dem Thierzüchter könnte es nur willkommen ein, wenn diese Theorie durch die Praxis bestätigt worden wäre, was jedoch nicht der Fall sei, trotz der bejätigenden Mittheilungen, welche ein Waadtländer Landirth, Namens Cornaz, vordem gemacht hatte. Von den

praktischen Landwirthen wurde die Thury'sche Theor meistens schon aus dem Grunde a priori angezweife weil in den Fällen, wo der Stier einer Heerde stets u den weiblichen Rindern auf die Weide ging, somit jed brünstige Rind möglichst frühzeitig gedeckt wurde, de noch die Beobachtung nicht gemacht worden war, da mehr weibliche Rinder unter diesen Verhältnissen w bei reiner Stallzucht geboren wurden.

In Bezug auf die Entwicklungsvorgänge nach d Geburt thierischer Individuen bemerke man ebenfa mannigfache interessante Verschiedenheiten. Es komm hier namentlich die Erscheinungen des Generation wechsels, der Metamorphosen, die unreife Geburten der Marsupialia und endlich die reife Geburten der meisten höhern Thiergattungen in B tracht. Beim Generationswechsel nehmen die d rekten Nachkommen nie die Gestalt der Eltern an; er die Enkel, Urenkel oder noch spätere Generation kehren zum ursprünglichen Typus zurück. Bei der M tamorphose schlüpfen die Nachkommen, den Eltern zw unähnlich aus dem Ei, nehmen indess in Folge verschi dener, mehr oder weniger bedeutender Gestaltverwan lungen schliesslich doch die Form der Eltern an (vo kommene oder unvollkommene Metamorphose, Metaboli zu ersterer gehört z. B. die Metamorphose der Raupe Engerlinge, Kaulquappen etc. etc. zu Schmetterlinge Käfern, Fröschen etc. etc. — zu letzteren die Verwan lung der Muskeltrichine zur Darmtrichine etc.). Der fo schreitenden Metamorphose entgegengesetzt sei die rü c schreitende, in Folge deren nicht selten in früh Lebenstadien vollkommen selbstständige Thiere so ihrer Organisation zurückgehen, dass sie nur noch Schmarotzer ihr Dasein zu fristen vermögen. — In I

zug auf die unreifen Geburten der Marsupialia erinnerte der Vortragende an die allgemein bekannte Thatsache, dass die Jungen der Beutelthiere nach ihrer Geburt noch längere Zeit in der Beuteltasche, an der Brust der Mutter sich ernähren müssen, ehe sie gänzlich ausserhalb des mütterlichen Organismus zu existiren im Stande sind, was bekanntlich bei den übrigen lebendig gebornen Thieren der Fall sei, wenngleich auch diese noch mehr oder weniger von der Mutter für bestimmte, nach der Thierspecies indess verschiedene Zeiten abhängig seien.

5) wies Herr Edm. v. Fellenberg einige vorzügliche mineralogische Acquisitionen des naturhistorischen Museums vor.

6) Im zweiten Akte demonstrirte Herr Prof. Dr. Forster eine neue Methode, die Erscheinungen am Goldblattelectroscop objectif darzustellen. Das Prinzipielle der Methode besteht darin, dass man durch ein breites paralleles Strahlenbündel die Blättchen intensiv beleuchtet und von denselben mit Hülfe einer Sammellinse ein vergrössertes objectives Bild auf die Wand entwirft. Auf diese Weise können die geringsten Bewegungen der Blättchen einem grossen Auditorium sichtbar gemacht werden. — Als Lichtquelle diente Knallgaslicht.

599. Sitzung vom 14. Mai 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster. — Secretär Dr. R. Henzi. — 23 anwesende Mitglieder. — 4 Gäste

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen nd gutgeheisen.

2) sprach Herr Isidor Bachmann über die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsschichten ob Ralligen, am Thuner-See (siehe die Abhandlungen).

3) macht Herr Jenzer einen Bericht über die meteorologische Centralstation in Bern.

4) hielt Herr Prof. Dr. Forster einen Experimental-Vortrag „über die Schichtung des elektrischen Lichtes in verdünnten Gasen."

Der Vortragende theilte der Gesellschaft die Resultate der neuen Untersuchungen von De la Rive mit, nach welchem bei electrischen Entladungen in verdünnten Gasen das Gas zunächst des negativen Pols stark ausgedehnt wird. Es pflanzen sich nun Erschütterungen vom negativen Pol zum positiven Pol fort, in Folge deren des Gas abwechselnd in verdichtete, leuchtende und verdünnte, dunkle Zonen getheilt wird. Die Annahme verdichteter und verdünnter Schichten schliesst in sich, dass der Leitungswiderstand in denselben verschieden gross ist, und es gelang De la Rive wirklich nachzuweisen, dass derselbe in der Nähe des negativen Pols geringer ist, als in der Nähe des positiven Pols. Ist aber der Widerstand in den Schichten verschieden gross, so müssen dieselben durch den Strom auch eine verschiedene Erwärmung erfahren. Auch der Nachweis verschiedener Temperatur gelang De la Rive, indem zwei in der Nähe des Pols eingeschmolzene Thermometer eine Differenz zeigten. Diese Differenz ist von der Natur des Gases abhängig und betrug

für	Wasserstoff	4,5° C.
„	Stickstoff	5,0° „
„	Luft	6,0° „

Aus den Versuchen De la Rive's ergab sich ferner s wichtige Resultat, dass eine Gasmasse, deren Gewicht ringer als $\frac{1}{5,000,000}$ Grmm. ist, noch bedeutend eruchtend und erwärmend wirken kann.

Schliesslich zeigte der Vortragende die von Holtz onstruirte Röhre vor und demonstrirte den merkwurligen Einfluss, welchen Erwärmen einer Kammer auf die Schichtenbildung äussert. Bei Anwendung der Entladungen eines kleinen Ruhmkorff'schen Inductionsapparates zeigte die Röhre bei gewöhnlicher Temperatur in allen Kammern Schichtungen: als die mittlere Kammer mit einer Weingeistflamme erwärmt wurde, mehrten sich in dieser die Schichten und erschienen zugleich scharfer begränzt, während gleichzeitig die Schichten in den andern Kammern verschwanden, um einem eigenthumlichen nebligen Lichte Platz zu machen.

5) Bezüglich der Feier der 600. Sitzung wurde beschlossen, dieselbe durch ein gemeinschaftliches Abendessen im gewohnten Versammlungslokal zu begehen.

6) Im zweiten Akte demonstrirte Herr E. Buri eine neue Form des Phosphoroskops.

600. Sitzung vom 28. Mai 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster. — (In Abwesenheit des Secretärs funktionirte der Oberbibliothekar Hr. Koch.) — 38 anwesende Mitglieder.

1) Der Präsident zeigt an, dass Herr E. Frei, Seminarlehrer in Münchenbuchsee, eine von ihm verfasste Naturgeschichte für Volksschulen der Gesellschaft als Geschenk zugewandt habe.

2) referirte Herr Prof. Schwarzenbach kurz über eine im Frühling laufenden Jahres unternommene Tour in Aegypten und zeigte verschiedene dort gesammelte Mineralien, unter andern besonders den Numulitenkalk des Mokattamgebirges bei Kaïro, aus welchem der untere Theil der Pyramiden construirt ist. — Hierauf folgte eine kurze Beschreibung der Reise von Jerusalem nach dem Todten Meere und eine einlässlichere Abhandlung über diesen merkwürdigsten aller bekannten Binnenseen. Nach der Schilderung der den Salzsee umgebenden Wüste, welche vom Oelberge an bis Jericho aus mit Feuerstein durchsetztem Kalkfelsen besteht, erörterte Referent die ganz ausnahmsweise Lage desselben und besprach dann vorzüglich die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Wassers, welches ebenfalls ganz isolirt dastehende Verhältnisse darbietet. Schon aus dem äusserst scharfsalzigen und zuletzt intensiv bittern Geschmacke des herumgebotenen Wassers konnten die Mitglieder einen Schluss auf dessen enormen Gehalt an mineralischen Bestandtheilen ziehen, welches auch durch die bereits erhaltenen Resultate der eben im Gang begriffenen Analyse bestätigt wurde. Zwar ist das Wasser des Todten Meeres schon zu wiederholten Malen und sogar quantitativ untersucht worden, es liegen der Analysen in der Litteratur zwölf vor; allein dieselben stimmen in ihren Ergebnissen aus mehreren Gründen so wenig überein, obschon sie alle eine erstaunliche Menge von Chlormagnesium und Chlorcalcium neben Kochsalz und Brommagnesium aufweisen, dass es immer wieder Interesse haben wird, diese merkwürdige Salzlösung vergleichend zu studieren. — Die Gründe, warum die von den verschiedenen Autoren gefundenen Zahlenverhältnisse für die einzelnen Bestandtheile so bedeutende Abweichungen

von einander zeigen, liegen zum Theil in eigenthümlichen Schwierigkeiten, welche die Analyse dieses Wassers umgaben (vergl. die Abhandlung Jahrgang 1871), theils in dem Umstand, dass der für den Wasserverlust einzig auf Verdampfung angewiesene See zu verschiedenen Jahreszeiten je nach der Grösse der durch den Jordan zugeführten Wassermassen eine Niveaudifferenz bis zu 18 Fuss aufweist, wodurch wesentliche Unterschiede in der Concentration der Salzlösung bedingt werden. Die Einzelheiten über die Analyse siehe die Abhandlungen. — Der Referent fährt fort mit der Beschreibung der heissen Quellen, die sich am westlichen Ufer des Sees Tiberias vorfinden, von denen die eine schon im Alterthum zu Heilquellen benutzt wurde, die andere dagegen erst seit dem Erdbeben vom 1. Januar 1830 hervorgebrochen und noch nie analysirt worden ist. — Ueber die Analyse kann noch nicht referirt werden, da sie noch nicht weit genug vorgeschritten ist. — Zum Schlusse wurden Basalte aus dem See Tiberias vorgezeigt, welche reichlich von mit Leuzit erfüllten Hohlräumen durchsetzt sind.

Schluss des Vortrages um 8 Uhr und Beginn des gemeinschaftlichen Nachtessens zur Feier der 600sten Sitzung.

601. Sitzung vom 3. September 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. Forster. — In Abwesenheit des Sekretärs funktionirt Herr Oberbibliothekar Koch. —

Wegen Abwesenheit des Sekretärs konnte das Protokoll der vorigen Sitzung nicht verlesen werden.

1) Zu ordentlichem Mitgliede wird angenommen:
Herr Probst, Mechaniker bei den Herren G. Ott u. Comp.

2) Herr Isidor Bachmann unterhält die Gesellschaft mit verschiedenen geologischen Notizen und Mittheilungen, welche in den Abhandlungen erscheinen werden. — An der Diskussion über seinen Vortrag betheiligten sich die Herren Prof. Fischer, Dr. Ziegler und Prof. Studer.

3) Prof. Dr. Flückiger berichtet über den Blitz, der am 3. September Nachmittags 1 ½ Uhr in das Gebäude der Staatsapotheke eingeschlagen hat. Die First desselben überragt die benachbarten Gebäude und trägt an ihren beiden Endpunkten Blitzableiter, von welchen Eisenstangen bis in die Nähe der blechernen Dachrinnen gehen, jedoch in einer Entfernung von 1½ und 3 Fuss vor denselben abbrechen. Der Blitz scheint den östlichen Blitzableiter getroffen zu haben, da dessen Spitze sich abgeschmolzen zeigt. Von da verfolgte der Blitz hauptsächlich den blechernen Besatz der First und die vorderste Eisenstange, von deren Ende er in die Dachrinne übersprang, welche in der Nordostecke des Hauses in den Hof hinabsteigt. Hier nähert sich das Rohr einem vergitterten Fenster, an dessen einem Stabe Spuren von Schmelzung sichtbar waren. Mehrere runde Löcher von ungefähr 1 Centimeter Durchmesser liessen sich am untern Ende des Rohres auffinden und waren zwischen sich mit blanken Metalltropfen eingefasst. Derartige Löcher wurden am obersten Theile der Dachrinnen durch das Fernrohr wahrgenommen, auch an den schräg abfallenden Kanten des Daches zeigte der Blechbesatz Löcher und Risse mit blanken Metalltropfen. — Liess sich in dieser Weise die Hauptrichtung des Blitzes sicher verfolgen, so muss doch, nach mehrfachen überein-

immenden Angaben die Entladung theilweise auch nach Osten und Süden, in die Inselgasse und in das Inselgässchen erfolgt sein, d. h., es muss eine Vertheilung auf dem Dache selbst stattgefunden haben.

Im Hofe standen vor dem erwähnten Gitterfenster einige Krüge und Flaschen, welche zerschmettert wurden. — Am Auffälligsten aber wurde ein kleiner eiserner Mörser gezeichnet, indem an mehreren Stellen das Metall zu Tropfen geschmolzen war. — Ein eiserner Spatel der im Mörser stand, zeigte ebenfalls geschmolzene Stellen, nicht aber die Mörserkeule selbst. — Eine daneben stehende Pappschachtel und ein Besenstiel fanden sich leicht versengt. Von diesen Gegenständen aus, welche Herr Dr. Fluckiger der Gesellschaft vorlegt, schlug der Blitz in den Boden, wo aber seine Bahn nicht weiter bezeichnet war. Merkwürdiger Weise berührte er eine in unmittelbarer Nähe angebrachte eiserne Presse nicht, so dass ein dicht daneben stehender Arbeiter mit dem Schrecken davon kam. An der Nordostecke des Hauses geht ebenfalls ein Wasserrohr herunter, welches am untern Ende mit einem Eisenstab verbunden die eigentliche Blitzableitung darstellt. — Hier lassen sich keine Wirkungen des Blitzes nachweisen. Da sich auf dem Dache in der Verbindung mit der vergoldeten Spitze eine Lücke von 3 Fuss vorfindet, so darf wohl hierin der Grund angenommen werden, weshalb der Blitz nicht den ihm vorgezeichneten Weg eingeschlagen hat.

4) In Anschluss an obige Mittheilung erwähnt Prof. Forster, dass in Freiburg im Br. der Draht eines Blitzableiters von einem Blitzschlag in Stücke zerrissen worden sei. Die Untersuchung dieser Stücke habe dann ergeben, dass man für den Draht statt Kupfer ein galvanoplastisch verkupfertes Messing verwendet hatte.

5) Prof. Forster spricht ferner über die nähere Kenntniss der Phosphorescenzerscheinungen (siehe die Abhandlungen).

An diesen Vortrag knüpfen sich einige Bemerkungen der Herren Prof. Fischer und v. Fellenberg an.

6) Der Präsident frägt die Gesellschaft an, ob man die regelmässigen Wintersitzungen schon von dieser Sitzung oder erst vom 15. Oktober an eröffnen wolle. Man beschliesst den 3. Samstag des Monates Oktober den regelmässigen 14tägigen Turnus der Wintersitzungen zu beginnen; im Uebrigen die Festsetzung von Extrasitsungen wie bisdahin dem Ermessen des Präsidenten zu überlassen.

7) Im zweiten Akte zeigte Herr Forster einige Versuche *über den Einfluss der Temperatur auf die Spectralreactionen.*

Bekanntlich ist die *Lage* der Linien von der Temperatur unabhängig, während die *Zahl* der Linien mit zunehmender Temperatur sich vermehrt.

Der Vortragende verflüchtigte in der Flamme eines gewöhnlichen Bunsen'schen Brenners Chlorlithium und zeigte das Spectrum, welches aus der rothen α Linie mit einer schwachen Andeutung einer orangen Linie bestand mit Hülfe eines Bunsen'schen und eines Hoffmann'schen Spectroscopes. Nun wurde der Bunsen-Brenner durch eine Knallgassflamme ersetzt, in deren Saum das Chlorlithium verdampft wurde. Sofort änderte sich das Spectrum. Nicht nur trat die orangefarbene Linie ausserordentlich glänzend hervor, sondern es zeigte sich noch eine schön blaue Linie von grosser Intensität. Aehnlich verhält sich Chlornatrium, welches bei der Temperatur eines gewöhnlichen Gasbrenners nur eine Linie im Gelb zeigt, während bei Steigerung der Temperatur in der Knallgasflamme noch eine ganze Anzahl

Linien hinzutreten, so dass sich das discontinuirliche Spectrum der Continuität nähert. In der höchsten Temperatur des Dobray'schen Apparates ist die Flamme weiss und gibt ein continuirliches Spectrum.

Sehr schön liess sich der Einfluss der Temperatur auch am Stickstoffspectrum zeigen. Als durch eine, mit sehr verdünntem Stickstoff gefüllte, Geissler'sche Röhre die Entladungen eines schwachen Ruhmkorff-Apparates geleitet wurden, zeigte das Licht der Röhre das bekannte schöne *Bandenspectrum* des Stickstoffes. Vertauschte man jedoch den schwachen Inductionsapparat mit einem grossen Ruhmkorff'schen Funkeninductor, in dessen sekundäre Spirale eine grosse Leydenerflasche eingeschaltet war, so änderte das Spectrum seinen Habitus vollkommen und erschien nun als scharfes Linienspectrum.

602. Sitzung vom 22. Oktober 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Forster. Sekretär: Dr. R. Henzi. — 31 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Die Protokolle der Sitzungen 599, 600 und 601 werden verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitglied wird angenommen:
Herr Friedrich Thormann allié v. Graffenried, Ingenieur des mines, von Bern.

3) Herr Professor v. Fellenberg-Rivier referirt über eine neue Aufschliessungsmethode alkalihaltiger Silikate und theilt die Analysen zweier Nephrite und eines Steinkeiles von Saussürit mit (siehe die Abhandlungen).

4) Herr Prof. Sidler gibt den ersten Theil seines astronomischen Referates

1) Planeten- und Kometenentdeckungen in den letzten 2 Jahren. — Das letztbekannte Glied der Asteroidengruppe ist N° 110. Die Lydia, entdeckt am 19. April 1870 von Borelli in Marseille. Das Jahr 1868 brachte uns die Wiederkehr des *Brorsen'schen* und des *Encke'schen* Kometen; das Jahr 1869 einen solchen des Kometen *Pons-Winecke.*

2) Die «*Astronomische Gesellschaft.*» — Auf der deutschen Naturforscherversammlung zu Bonn 1857 gab die Anwesenheit mehrerer Astronomen, die an der Berechnung der kleinen Planeten Theil nehmen, Gelegenheit zu einer Vereinigung zum Zwecke der Coordinatenberechnung der Hauptplaneten und hierauf entwickelte sich im Laufe der Zeit der Gedanke einer *astronomischen Gesellschaft*, die 1863 zu Heidelberg gegründet ward, zum Zwecke der Organisation der astronomischen Kräfte, zu gemeinsamen Arbeiten und der Herausgabe astronomischer Hülfswerke. Als Organ der Gesellschaft dient eine literarischen Besprechungen gewidmete «*Vierteljahrsschrift*», von der gegenwärtig der fünfte Jahrgang im Erscheinen begriffen ist. — Das Hauptunternehmen, das die Gesellschaft bisanhin angebahnt hat, ist die genaue Positionsbestimmung an Meridianinstrumenten sämmtlicher Sterne bis inclusive der 9,5. Grössenklasse zwischen den im 2°. und dem + 80. Deklinationskreise mit Zugrundelegung der „*Bonner-Durchmusterung*". Das Polargebiet nördlich von dieser Grenze ist von Carrington und ebenso von der Sternwarte zu Rasan schon mit grosser Vollständigkeit und Genauigkeit aufgenommen worden, so dass eine Wiederholung der Arbeit unnöthig erschien. Die Beobachtungen sollen Differenzialbeobach-

igen sein, die sich an 539 über das Beobachtungs-
biet möglichst gleichförmig vertheilte Fundamental-
rne anschliessen, deren mittlere Oerter in Pulkowa
f das Genaueste fixirt werden. — Zwölf europäische
d amerikanische Sternwarten haben sich in die Arbeit
theilt, die nach einem gemeinsamen, von der Gesell-
haft aufgestellten Programm ausgeführt wird.

3) Ueber den Venusdurchgang am 8. Dezember 1874.
nes der wichtigsten numerischen Elemente unseres
nnensystems ist das Verhältniss der mittleren Distanz
r Sonne von der Erde zum Aequatorradius der Erde. —
e Phänomene, die zur Bestimmung dieses Elementes
ı geeignetsten sind, sind die Uebergänge der Venus
r der Sonnenscheibe. Für zwei Beobachter an zwei
rschiedenen Stationen der Erde wird sich die Venus
etwas verschiedener Richtung auf die Sonne projiciren,
ıd daher die vom Planeten durchlaufene Sehne eine
was andere sein. Diese wird namentlich die *Dauer*
s Ueberganges influenziren. Dieser Unterschied wird
n so grösser sein, je näher uns der Planet ist. Aus
r beobachteten Grösse dieses Unterschiedes können
r daher die Entfernung der Venus und hieraus die
ıtfernung der Sonne ableiten. — Die letzten Ueber-
ınge fanden in den Jahren 1761 und 1769 statt. Aus
n damaligen Beobachtungen berechnete Encke für die
ittlere Horizontalparallaxe der Sonne die Zahl 8″,57,
ıd dieses war der allgemein angenommene Werth dieses
ementes, bis sich in neuerer Zeit Zweifel gegen diese
ıhl erhoben, indem der störende Einfluss der Sonne
f die Mondbewegung, sowie der Vergleich der aus
rrestrischen Versuchen gefolgerten Geschwindigkeit des
chtes mit der Zeit, die das Licht braucht, den Radius
t der Erdbahn zurückzulegen, eine Erhöhung jener

Zahl um $^3/_{10}$ Bogensekunden zu erheischen schienen. — Wir sind daher gespannt auf das Resultat der zwei nächsten Uebergänge, die am 8. Dezember 1874 und am 6. Dezember 1882 stattfinden werden. Es wurde nun der Gang der Erscheinung vom 8. Dezember 1874 in seinen Hauptzügen erörtert und namentlich auf die beiden Punkte hingewiesen, für welche der Unterschied in der Dauer der Erscheinung ein Maximum sein wird. — Es sind dieses die Punkte, wo sowohl der Eintritt als der Austritt des Planeten am Horizonte statt hat, nämlich:

a) ein Punkt in Sibirien in der Nähe von Jakutsk an der Lena. Dort beginnt die Erscheinung mit Sonnenaufgang und endet mit Sonnenuntergang. Ihre Dauer zwischen den beiden innern Berührungen beträgt $3^h\ 58^m$;

b) ein Punkt auf dem antarktischen Continente, südlich am Kap Horn. Dort tritt der Planet bei Sonnenuntergang ein, durchzieht die Sonne während der kurzen Nacht und tritt am folgenden Tag bei Sonnenaufgang aus. Hier dauert die Erscheinung $3^h\ 22^m$.

Im Punkte b ist also der Uebergang um 36 Minuten kürzer als im Punkte a. Je näher die Beobachtungsstationen bei diesen beiden Punkten gewählt werden, um so günstiger sind dieselben für den beabsichtigten Zweck.

4) spricht Herr Prof. Perty über die Saturnusbedeckung vom 30. September 1870, die er in Bern beobachtet hat

5) Ferner bemerkt er, dass die 1866 in einigen Lokalitäten Berns und der Umgegend sehr zahlreich beobachtete *Oscinis* (Musa) *lineata* habe sich im Novembe dieses Jahres auf einem Gute in Brunnadern, dem Vernehmen nach auch wieder im Lindenhof sehr häufig ein gefunden (Vergl. Berner Mittheilungen 1866 pag. 233.)

6) Im zweiten Akte demonstrirte Herr Bauder aus Paris sein antidiluvianisches Klavier und executierte mit vollkommener Meisterschaft verschiedene Musikstücke auf demselben. Dasselbe bestand aus einer grösseren Zahl von Feuersteinknauern, welche aus den tertiären Kreideformationen des Beckens von Paris stammten und welche an Bindfäden über hölzernen Resonanzboden aufgehängt, durch Anschlagen mit einem Steine zum Tönen gebracht wurden.

603. Sitzung vom 5. November 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Forster. — Sekretär Dr. R. Henzi. — Anwesend 38 Mitglieder. — 4 Gäste.

1) Das Protokoll wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden aufgenommen:

1) Herr Prof. C. Emmert, Professor der gerichtlichen Medicin an der Hochschule und derzeit Rector derselben.

2) Herr Dr. Emil Emmert, Arzt in Bern, Sohn des Obigen.

3) Herr Isaak Friedli von Lützelflüh, Lehrer der Mathematik und Physik an der Lerberschule.

4) Herr Heinrich Kesselring von Müllheim, im Kant. Thurgau, Lehrer an der Gewerbeschule in Bern.

3) Herr Dr. Beat von Tscharner erklärt seinen Austritt.

4) macht Herr Prof. Fischer einen Bericht über die Resultate neuer Forschungen im Gebiet der physiologischen Botanik, namentlich der niedern Pilze, deren

Kenntniss in den letzten Jahren in verschiedenen Richtungen wesentliche Bereicherungen aufzuweisen hat. Zunächst wird durch die Untersuchungen von Reess die vielbesprochenen Fragen über die Natur der Hefenzellen dahin beantwortet, dass die von den ältern Mykologen als Cryptococcus oder Hormiscium bezeichneten Zellen selbständige Pilze darstellen, für welche der ältere, aber wieder ausser Gebrauch gekommene Gattungsname Saccharomyces wieder eingeführt wird. Die Angaben von Bail, Hoffmann, Hallier u. A. über den genetischen Zusammenhang der Hefenzellen mit andern Pilzen werden von Reess auf ungenaue Beobachtungen und Verwechselungen zurückgeführt. Dagegen wird eine zweite Art der Fortpflanzung der Hefenzellen durch freie Zellenbildung nachgewiesen. Es erfolgt dieselbe bei der Kultur der Saccharomyces-Zellen ausserhalb der gährenden Flüssigkeit, bei geeigneter Temperatur und mässiger Feuchtigkeit. Die gebildeten Sporen vermehren sich in gährungsfähigen Medien durch die bekannten Sprossungen. Von der Gattung Saccharomyces hat Reess 7 Species beschrieben, von welchen eine den Hauptbestandtheil der Bierhefen bildet, mehrere durch Form und Grösse der Zellen abweichende Species die Gährung des Weines veranlassen. Eine Art, Saccharomyces *Mycodama* bildet die sogenannte Blume auf verderbenden Wein oder Bier; die Vegetation derselben bewirkt nicht die Gährung, sondern die Fäulniss der betreffenden Medien — Es wird ferner das Verhalten einer Reihe von Schimmelpilzen in gährenden Flüssigkeiten besprochen. Das allgemein verbreitete Penicillium glaucum steht zur Hefe in keiner Beziehung; seine Sporen wirken in zuckerhaltigen Flüssigkeiten niemals gährungserregend, wohl aber wird dadurch Tanninlösung in eigenthümlicher

Weise unter Bildung von Gallussäure und Zucker zerlegt. — Penicillium, dessen Zusammenhang mit höheren Pilzen oft behauptet worden, muss nach den gegenwärtig vorliegenden Thatsachen als eine selbständige Pflanze angesehen werden. Dagegen hat De Bary den auf eingemachten Früchten häufig vorkommenden Aspergillus glaucus als eine Conidienform der Gattung Eurotium erkannt. — Zu der Alkoholgährung zeigen von den untersuchten Schimmelpilzen nur die Mucor-Arten eine bestimmte Beziehung, indem die Sporen ebenso wirken wie die Saccharomyces-Arten und sich dabei in ähnlicher Weise durch Sprossung vermehren. Diese sogenannte Kugelhefe oder Mucor-Hefe ist durch Form und Grösse der Zellen von den ächten Hefen leicht zu unterscheiden. —

Schliesslich werden vom Vortragenden noch einige andere Gegenstände aus dem Gebiete der niedern Pilze kurz besprochen, namentlich hervorgehoben, dass verschiedene Angaben von Hallier besonders über den sogenannten Micrococcus, welchem die verschiedensten Beziehungen zu Gährungs-Fäulniss und Krankheitsvorgängen zugeschrieben wurden, von keiner Seite bestätigt und zum Theil direkt widerlegt worden sind. —

An der Diskussion betheiligten sich die Herren Dr. Flückiger und Ed. Schär.

5) Herr Prof. Dr. Schwarzenbach referirt zunächst über die nun beendigten Analysen des Wassers vom Todten Meere, indem er die eigenthümlichen Schwierigkeiten hervorhebt, von welchen diese Arbeiten umgeben sind. Diese beruhen in dem ganz ausnahmsweis grossen Gehalte des Wassers an Chlormagnesium, welches ein völliges Eindampfen des Wassers und Erhitzen des Rückstandes bis zu konstantem Gewichte unmöglich macht,

wodurch eine werthvolle Kontrolle der Einzelbestimmungen verloren geht. Bezüglich der erlangten numerischen Verhältnisse wird auf die in den Verhandlungen niederzulegende Abhandlung verwiesen.

Derselbe geht dann zu der angekündigten Besprechung moderner chemischer Theorien über; er beschreibt zunächst die Schwierigkeiten, welchen derjenige begegnet, welcher die Chemie gegenwärtig bei der gleichzeitigen Existenz und allgemeinen Verbreitung verschiedener Theorien öffentlich zu lehren hat, da ihn dieselbe in Gefahr setzt, entweder als veraltet zu gelten oder bei ausschlieslichem Festhalten an den neuesten Auffassungsweisen den Zuhörern schwer verständlich zu sein Es wird an einer Anzahl von Beispielen die Erklärung chemischer Vorgänge nach bisheriger und neuester Art vergleichsweise durchgeführt, um die Komplikationen, welche die neue Schreibart oft mit sich führt, zu zeigen und auf die Nachtheile hingewiesen, welche die Erlernenden durch gleichzeitige Handhabung verschiedener Theorien erfahren. Schliesslich wird der Entschluss ausgesprochen, in hiesigem Laboratorium nach bisheriger Weise zu formulieren nnd besondere Vorträge über die neuen Auffassungs- und Schreibweisen zu halten. An der Diskussion über diesen Vortrag betheiligten sich E. Buri und Prof. Dr. Flückiger.

6) Im zweiten Akte zeigt Herr Prof. Forster verschiedene Nova aus dem Gebiete der elektrischen Lichterscheinungen. Die vorgezeigten Apparate waren neue Erzeugnisse des bekannten Glaskünstlers Dr. Geissler in Bonn.

604. Sitzung vom 19. November 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. Dr. Forster. — Secretär Dr. R. Henzi. — 33 anwesende Mitglieder. — 4 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden angenommen:

1) Herr Dr. Metzdorf von Görlitz in Schlesien, Professor an der Thierarzneischule in Bern.
2) Herr Samuel Rudolf Steck, Apotheker, von und in Bern.
3) Herr Dr. Otz von Vechigen, geb. 30. April 1845, Assistenzarzt an der chirurgischen Klinik in Bern.

3) sprach Herr Direktor Christener über hibride Pflanzenformen.

4) gab Herr Dr. Cherbuliez eine geschichtliche Uebersicht der Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in der Luft. — Wegen vorgerückter Zeit wurde der Schluss des Vortrages auf die nächste Sitzung verschoben. Derselbe wird in extenso in den Abhandlungen erscheinen.

5) Im zweiten Akte machte Herr Prof. Forster Versuche über Regelation. In eine cylindrische Form von Gusseisen wurden Eisstücke zerstampft; darauf liess man auf die zersplitterten Eismassen mit Hülfe einer Presse einen starken Druck wirken. Die Regelation fand hierbei so vollkommen statt, dass die Eisstückchen sich zu einem massiven, harten und klaren Eiscylinder vereinigten. — Ebenso presste der Vortragende aus zerstossenem Eise

mit Anwendung einer passenden Hohlform aus Messing, feste, klare Eiskugeln, welche mit ziemlicher Kraft auf den Boden geworfen werden konnten, ohne zu zerbrechen. —

Ferners wies Herr Isidor Bachmann eine Serie schöner gedrehter Quarze vor und macht besonders auf den Umstand aufmerksam, dass mit der Basis aufgewachsene Quarz-Krystalle keine Abnormität zeigen, während mit einer Prismenfläche oder seitlich aufsitzende, sobald sie zugleich reihenweise gruppirt erscheinen, die merkwürdige Drehung zeigen. Einige schöne Vorkommnisse von der Göschenenalp, Uri, mit beiderlei Krystallen, dienten zur Veranschaulichung.

605. Sitzung vom 3. Dezember 1870.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. Forster. — Sekretär: Dr. R. Henzi. — 34 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) las Herr Dr. Cherbuliez eine Fortsetzung seiner Arbeit über die geschichtliche Uebersicht der Untersuchungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in der Luft (siehe Abhandlungen).

3) Herr Prof. Perty spricht über eine Reihe in den letzten Jahren entdeckter *lebender Wesen der einfachsten Art* und erläutert den Vortrag durch Abbildungen von Auerbach, De Bary, Kühne, Greef, Häckel. Auerbach hatte bereits früher die Amœben untersucht und sich für die Einzelligkeit derselben entschieden, im Widerspruch mit dem Vortragenden aber für sie eine Um-

hüllungsmembran behauptet, die nach neuern Beobachtungen nicht existirt, — doch lässt sich manchmal neben der Centralsubstanz eine etwas derbere Rindensubstanz unterscheiden. Der Vortragende macht darauf aufmerksam, dass keineswegs alle Amœben selbständige Organismen sind, sondern viele blosse Zustände und Durchgangsformen anderer Organismen. Amœboide Wesen und ebenso Schwärmer mit einem oder mehreren Bewegungsfäden findet man bei entschiedenen Algen, bei den Protococcaceen, den Myxomyceten, bei Acanthocystis, welche Greef für ein Radiolar des Süsswassers erklärt, bei Häckel's Magosphæra, welche Charaktere der Infusorien mit solchen der Volvocinen vereinigt, bei Protomyxa, bei Protomonas. Oft wandeln sich solche Schwärmer in amœboide Formen um, welche letzteren zugleich sehr allgemein in den höheren Thieren als Formbestandtheile vorkommen. Weisse Blutkörperchen nehmen Amœbengestalt an, strecken Fortsätze vor und ziehen sie ein, kriechen herum; Bindegewebs-Hornhaut- und Nervenzellen haben sehr häufig die Gestalt der Amœben, bestehen wie sie aus strukturlosem Plasma mit Kern. Man hat übrigens in den letzten Jahren lebende Wesen entdeckt, die nicht nur ohne Umhüllungshaut, sondern auch ohne nucleus und Vacuolen sind und bloss aus einem Klümpchen jener Substanz bestehen, die man Sarcode und Protoplasma genannt hat. Diese eiweissartige Substanz vermag zu athmen, zu assimiliren, sich zu bewegen, auf Reize zu reagiren und in ihr sind wesentlich die Lebenserscheinungen begründet, während die Zellen, wie der Vortragende seit Jahren gelehrt hat, bereits eine sekundäre Entwicklungsstufe darstellen. Derselbe sieht auch mit Genugthuung seine schon vor vielen Jahren ausgesprochene Ansicht immer mehr durch die

O. Gelpke, Ingenieur.

Bestimmung der St. Gotthard-Tunnelaxe.

(Vorgetragen den 22. Januar 1870.)

Von verschiedenen Seiten aufgefordert, über die mir gewordene Arbeit, nämlich: »die Bestimmung der St. Gotthard-Tunnelaxe« und über die Art und Weise, wie ich dieselbe gelöst habe, hier vor der werthen Versammlung einige Mittheilungen zu machen, bin ich gerne dazu bereit und will nur hoffen, dass die Herren, obschon zur Mehrzahl nicht Fachgenossen, trotzdem einiges Interesse daran finden mögen.

Ich übergehe die verschiedenen Einleitungen und Präliminarien, nur das Eine erwähne ich, dass ich die Grösse der mir gewordenen Aufgabe und somit auch die Grösse der mit ihrer Uebernahme auf mir lastenden Verantwortung wohl fühlte, desshalb lange zauderte, bis ich mich zu ihrer bestimmten Annahme entschloss; ohne die Aufmunterung und das Zureden unserer ersten Fachleute, ohne die liebenswürdige Gewährung von zwei Monaten Urlaub von Seiten des Herrn Oberst Siegfried, bei dem ich meine Stelle in keiner Weise gefährdet sehen wollte, hätte ich mich jedenfalls wohl in abschlägigem Sinne entschieden.

Mein Erstes nach gegebener Zusage war, mich an das St. Gotthard-Comité zu wenden, um die nöthigen Aufschlüsse über alle bisherigen technischen Vorarbeiten zu verlangen, und fernerhin die Fixirung der Tunneleingänge mir zu erbitten. Zu letzterem Zwecke wurden mir in den Herren Landammann Müller von Uri, der leider seither das

Zeitliche gesegnet hat, und Ingenieur Koller von Basel zwei Begleiter beigeordnet, um die Tunneleingänge im Verein mit mir zu bestimmen und mir die erforderliche Auskunft über das bisher Geleistete und schon Vorhandene zu geben. Hiebei stellte sich denn an Ort und Stelle heraus, dass diese Fixirung der Tunnelmundlöcher, die hauptsächlich von der Niveaudifferenz abhängig ist, nur sehr unbestimmt und vag geschehen konnte, da wohl schon Nivellements existirten, aber unter sich sehr differirten. In einem mündlichen Rapport theilte ich das Resultat unserer Untersuchung Hrn. Schultheiss Zingg, dem Vertreter des Tit. Gotthard-Comité, mit und wies darauf hin, dass schon seit mehreren Jahren unter Leitung der geodätischen Commission für Gradmessungssachen und specieller Beaufsichtigung der Herren Professoren Hirsch und Plantamour ein directes Nivellement, das sogenannte Nivellement de précision oder Nivellement fédéral, in verschiedenen Theilen der Schweiz ausgeführt werde und dass, wenn ich mich nicht sehr irre, auch der Gotthardpass in dem projektirten Netz enthalten sei, dass sich demzufolge die geodätische Commission vielleicht geneigt finden liesse, das Nivellement über den St. Gotthard im Interesse eines so grossartigen Werkes wie die Alpenüberschienung schon dieses laufende Jahr ausführen zu lassen, besonders wenn bei dem etwas stark belasteten Budget der Gradmessungscommission auch ein pecuniäres Opfer von Seiten der Herren gebracht werde. Dieser meiner Andeutung wurde Folge geleistet und Herr Prof. Hirsch und Plantamour officiell angefragt mit dem günstigen und verdankenswerthen Resultat, dass Herr Ingenieur Benz, der schon seit einiger Zeit in dieser besondern Branche arbeitete, nach dem Gotthard beordert wurde, um zwischen Amsteg und Giornico das gewünschte Nivellement mit den

besten Instrumenten und nach der bekannten ungemein scharfen und genauen Methode auszuführen.

Diess einmal besorgt, konnte ich an meine eigene Aufgabe mit mehr Musse denken. Diese bestand also nur in der Bestimmung der Tunnelaxe, d. h. in der Angabe des Richtungswinkels auf beiden Seiten des Berges, nach welchem die Gesteinsarbeiten zu treiben waren, um in der Mitte des Berges im Streichen zusammenzustossen. Solches wurde erreicht durch Bildung eines Dreiecknetzes zwischen Anfangs- und Endpunkt des Tunnels, in welchem Netze bei der Wichtigkeit der Sache alle Winkel zu messen waren, während die Berechnung mit einer willkürlichen Länge und einem beliebigem Azimuth durchgeführt werden konnte, weil ja dadurch die Lage der Punkte zu einander, von der der Richtungswinkel einzig und allein abhängig ist, nicht im mindesten beeinträchtigt wurde. Je länger ich mir aber Alles überlegte, um so mehr kam ich zu der Ueberzeugung, dass ich meine Aufgabe von mir aus erweitern müsse, wenn ich anders im Sinne des Tit. Gotthard-Comité's, das bis Frühjahr 1870 alle Vorarbeiten so weit gefördert sehen wollte, um unmittelbar mit den Gesteinsarbeiten beginnen zu können, handeln wollte. Ich musste noch in diese meine Arbeit die Bestimmung richtiger Längen, richtige Orientirung des zwischen Anfangs- und Endpunkt des Tunnels zu bildenden Dreiecksnetzes nnd Ausführung eines möglichst genauen trigonometrischen Nivellements aufnehmen.

Die Bestimmung richtiger Längen war vor allem aus geboten, um die ganze Länge des Tunnels genau kennen zu lernen. Diese hatte man, abgesehen von der nöthigen Uebersicht bei Veraccordirung des Tunnelaushaues, zur Angabe des Steigens und Fallens der Tunnelsohle, dem Ergebniss aus der durch das Nivellement erhaltenen Niveau-

differenz und der richtigen Länge, absolut vonnöthen; ferner war, wie ich erst nachher bei meinen Erkundigungen erfuhr, ein Schacht bei Andermatt in Aussicht genommen. Nun konnte dieser allerdings, wenn eine oberirdische Absteckung der Tunnelrichtung über die zwischenliegenden fünf Gebirgsketten im Bereich der Möglichkeit lag, von derselben nämlich von der abgesteckten Tunnelrichtung aus angegeben werden. Aber diese ganze oberirdische Absteckung ist und zwar zur Stunde noch problematisch und das Risico durfte ich unmöglich laufen, dass nach verfehltem Versuch einer solchen die Angabe des Schachtpunktes, nach der Natur der Sache eine der ersten Angriffspunkte des ganzen Unternehmens, in Frage gestellt war. Um daher auf alle Fälle vorbereitet und gewappnet zu sein, musste ich hier wiederum richtige und genaue Längen haben, um die Schachtbestimmung anderweitig ausführen zu können, ferner bedurfte ich derselben, um das in Aussicht genommene trigonometrische Nivellement verwerthen, resp. berechnen zu können. Eine seitliche Absteckung der Tunnelrichtung von etlichen Signalen aus, in deren Nähe sie vorbeiführte, war ebenfalls auf richtige Längenmaasse unmittelbar angewiesen. Das trigonometrische Nivellement hingegen, das ohne grossen Zeitverlust bei den Beobachtungen nebenbei laufen konnte, glaubte ich durchführen zu müssen, um das directe Nivellement, von dem ich wusste, dass es nur einmal und zwar ohne Controlle durch Anschluss (wenigstens in den ersten Jahren) ausgeführt werde, roh zu controlliren. Ich war weit davon entfernt, anzunehmen, dass Hr. Benz, der grosse Uebung im directen Nivelliren hatte, kleine Fehler sich zu Schulden werde kommen lassen, aber ein gröberer Fehler, nur durch Verschreiben einer Zahl z. B., der durch mein trigonometrisches

Nivellement dann aufgedeckt worden wäre, lag und liegt bei keiner Arbeit, der die Controlle fehlt, ausser dem Bereich der Möglichkeit; dann konnte ein solches trigonometrisches Nivellement gerade auf der Masse des St. Gotthard, wenn es mit möglichster Schärfe ausgeführt wurde, im Vergleich mit dem directen Nivellement zur Lösung noch schwebender wissenschaftlicher Fragen, wie die der Ablenkung des Bleilothes durch die Gebirgsmassen, mit beitragen, auch bei gegenseitigen Beobachtungen zur Ermittelung eines richtigern mittlern Refractionscoefficienten, als der bisher gebrauchte, für diese Höhen führen. Jedenfalls aber auch für den Dufour-Atlas neue Höhenzahlen liefern, ältere schon vorhandene controlliren und mit dem directen Nivellement in Verbindung bringen, wodurch einer spätern durchgreifenden Correction aller Höhenzahlen des Atlasses, basirt auf das Ergebniss des schon oft genannten Nivellement de précision, in dieser Gegend schon vorgearbeitet war.

Ich erlaube mir, an dieser Stelle einige Notizen über die Genauigkeit und Richtigkeit solcher trigonometrischen Nivellements aus eigener Erfahrung anzuführen. Ich war nämlich beauftragt, für Blatt VII und II des Dufour-Atlas, also den ganzen Berner-Jura, die Höhen aller Gipfel, hervorstechender Bäume, Kirchthürme etc. zu bestimmen und war zu diesem Behufe vom Chasseral, als dem Ausgangspunkte des directen Nivellements, ebenfalls ausgegangen, hatte mich von da an nach allen Richtungen nach Nord und Süd ausgebreitet, war in dieser Breite bis an die Solothurner Grenze vorgedrungen und von da wieder bis Delémont zurückgekehrt, und hatte da an einen zweiten sehr günstig gelegenen Fixpunct des directen Nivellements mit der Differenz von $4^1/_2$ Decimeter im Mittel angeschlossen, eine Differenz, die ich mit Ausschluss der entferntern

und desshalb von dem Fehler in der Refraction schon beeinflussten Beobachtungen leicht auf Null hätte reduciren können und die ihren Grund ausserdem hauptsächlich in ungenauer Messung der Signalhöhen zu suchen hat.

Die HH. Prof. Plantamour und Hirsch geben nach angestellten Versuchen bei Distanzen von 5000 Metern die Fehlergrenze bis auf $^1/_2$ Meter an. In Eschmanns Ergebnissen dagegen ist sie auf Entfernungen unter 25,000 Meter nur auf 3 Decimeter bestimmt; das sind aber Extreme, aus denen einfach die Regel zu ziehen ist, da, wo nicht gleichzeitig die gegenseitigen Zenithdistanzen gemessen werden können, nur die Mittagsstunden, wo die Schwankungen in der Refraction am unbedeutensten sind, zur Beobachtung zu benutzen; die Distanzen ferner nicht zu gross zu wählen, da die etwaigen Fehler, aus der Refraction hervorgehend, im Quadrat der Entfernung steigen. Weitere Vorsichtsmassregeln, die ich besonders beim Gotthard in Anwendung brachte, sind: die Zeitdistanzen, wenn auch nicht gleichzeitig zu messen, was zwei Beobachter und zwei Instrumente verlangt hätte, doch jedenfalls gegenseitig zu messen, möglichst zu derselben Tagesstunde und möglichst unter ähnlichen Luftverhältnissen, ferner die gesuchte Station durch Elevations- und Depressionswinkel aus verschiedenen Himmelsrichtungen her zu bestimmen. So habe ich denn mit einer gewissen Vorliebe und schönen Hoffnungen auf einen brauchbaren Erfolg unter Beobachtung dieser Regeln am Gotthard die trigonometrische Höhenbestimmung vorgenommen.

Nachdem ich einmal im Klaren war über die zu effectuirende Arbeit, konnte ich an die Ausführung derselben schreiten. Ein erstes war, das Terrain zu begehen und mich über die topographischen Verhältnisse durch den Augenschein zu orientiren. Die Bildung eines schö-

nen Dreiecksnetzes, aus dem der Richtungswinkel hervorgehen sollte, hing davon ab. Es war im Monat Juli, das Wetter war aussergewöhnlich heiss und schwül, dazu ein wahrer Höhenrauch über Gipfel und Gräte ausgegossen, mit grösster Mühe konnte ich daher die gegenseitige Sichtbarkeit der auszuwählenden Eckpuncte des Dreiecknetzes feststellen, von der Bestimmung des Hintergrundes dieser Puncte und dem davon abhängigen Anstrich der daselbst zu erstellenden Signale musste bei dieser allgemeinen Dimme der Luft gänzlich abstrahirt werden, zumal ausserdem noch der erst jetzt mächtig schwindende Schnee in kurzer Zeit ein völlig verändertes Bild schaffen konnte. Nichtsdestoweniger wurde ich mit dieser Arbeit in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit fertig und konnte wirklich sagen, dass mir die Bildung eines Netzes gelungen war, das meine eigenen Erwartungen übertraf. Dabei ergab sich zur Bestimmung der Tunnelrichtung beim Eingang zu Göschenen eine beinahe 3000^{m} lange Orientirungslinie nach dem Rienzerstockgrat und beim Eingang zu Airolo eine circa 5000^{m} lange Orientirungslinie nach Pianalto. Es waren diess vorzügliche Bedingungen, die eine glückliche Lösung versprachen. Die Form der Dreiecke liess im Hinblick auf das so ausserordentlich schwierige Terrain nichts zu wünschen übrig.

Ein Weiteres war die Erstellung der Signale auf diesen ausgewählten Puncten. Ich liess mir zu diesem Zwecke Maurer und Steinhauer aus Giornico kommen. Die Puncte waren hoch, an einigen Orten durch Sprengen von Felsen erst für eine Signalerstellung vorzurichten und mehr als 15 Tage konnte ich unmöglich auf diese Hülfsarbeit, von deren Genauigkeit allerdings wesentlich die Schärfe der Beobachtungen abhing, verwenden. Dess-

halb wählte ich Tessiner, die bei ihrer Gewinnlust, ihrer Ausdauer und ihrer Genügsamkeit in allen Lebensbedürfnissen sich ganz besonders zu dieser strapaziösen und beschleunigten Arbeit eigneten (13 Signale in 15 Tagen). Die Grundsätze für Erstellung derselben waren: richtige Dimensionen, damit sie bei den gegebenen Distanzen auch bei trüber Luftbeschaffenheit noch sichtbar wären, bei sehr heller Beleuchtung dagegen nicht durch zu grosse Masse die scharfe Einstellung der Mitte in's Fadenkreuz des Fernrohres erschwerten, scharf begränzt, solid und unveränderlich, so dass während des Betriebs der Tunnelarbeiten ein Nachmessen der Winkel immer möglich war, völlig senkrecht und sich gleichmässig nach oben verjüngend, runde Form, zum centrischen Beobachten eingerichtet, wesshalb sie mit einer Plattform umgeben wurden und sich die oberste Platte musste abnehmen lassen. Bei den Signalen am Ende des Netzes, den sogenannten Orientirungspfeilern, auf denen ich die Richtung des Tunnels anzugeben hatte, wählte ich die quadratische Form und liess sie theils aus einem Granitblock hauen (Göschenen), theils aus drei Granitquadern aufführen, wie bei Airolo. Gute Fundamentirung, Prellsteine mussten ausserdem noch ihre Solidität und Intactheit garantiren. Diese Orientirungspfeiler lagen in der verlängerten wahrscheinlichen Tunnelaxe, im Niveau der Tunnelsohle und soweit zurück vom wirklichen Tunneleingang, dass sie vor und während des Betriebs der Arbeiten vor Verletzungen und Verrückungen gesichert erschienen. Um die zum Einschneiden ungünstige quadratische Form zu paralysiren, liess ich auf diese Endsignale und ihre correspondirenden Metallkugeln aufsetzen, die dem Beobachter ein schärferes, begränzteres Object zum Anvisiren boten. Hand in Hand mit der Erstellung der

Signale ging auch ihr Anstrich, weiss bei dunkelm, schwarz bei hellem Hintergrunde und gegen den Himmel.

Da ich hier davon gesprochen, dass die Signale zum centralischen Beobachten eingerichtet wurden, so muss ich erwähnen, dass ich an und für sich in vielen Fällen die excentralische Beobachtungsweise vorziehe und zwar aus folgenden Gründen: Sind in einem Dreieck einmal zwei Winkel schon gemessen und ausgerechnet, so ist uns auch der dritte bekannt, er ist gleich 180° minus der Summe dieser zwei Winkel. Beobachtet man nun auch diesen dritten Winkel, so wird man unwillkürlich nach einiger Zeit zusehen, ob das erhaltene Resultat mit dem erwarteten übereinstimmt. Ist dem nicht so, so wird man, ohne die geringste Absicht zu täuschen, sich doch diesem gewünschten Werthe zu nähern suchen, man wird kleine Concessionen in der Theilung des anvisirten Signals machen in der festen Ueberzeugung, diese sei die richtige, die erste sei eine irrthümliche gewesen, durch Phase oder sonst etwas provocirt, mit einem Wort, die Beobachtung des dritten Winkels in einem Dreieck ist in diesem Falle beeinflusst und abhängig und dadurch die Schärfe und der Werth der Gesammtbeobachtungen wesentlich beeinträchtigt.

Ein Anderes und vorzüglich bei unsern Schweizerverhältnissen nicht zu übersehen, ist die Schwierigkeit, auf höhern Berggipfeln grössere und doch völlig regelmässige und symmetrische Signale zu errichten. Arbeiten, wo diess nöthig wurde, waren meist sehr wichtiger und grossartiger Natur, wie die eidgenössische Triangulation und die Gradmessung, und desshalb schon in die Hände der erfahrensten Fachleute niedergelegt. Diese, meist schon älter, konnten unmöglich die Erstellung solcher Signale selbst überwachen, auch richtige Maurer und Steinhauer brachte man nicht auf die höhern Gipfel, deren

Besteigung schwierig, mitunter sogar gefährlich wurde. Die Arbeit musste also Führern und Jägern überlassen werden. Wer nun schon selbst viel auf den Spitzen unserer hehren Alpenwelt gewesen, der kennt ja aus Erfahrung, wie leicht uns da oben nach einem mühseligen Ansteigen unter dem Einfluss der feinern Luft Apathie und Schwäche beschleicht, wie die grösste Geisteselasticität, Willenskraft und Energie uns da oben verlässt. Nun soll noch nach dem Aufsteigen, das an und für sich eine Arbeit ist, die Arbeit erst beginnen, ein Signal von mehreren Metern Umfang und $2^1/_2$—3 Metern Höhe errichtet, die Steine dazu erst gebrochen werden, die Zeit ist beschränkt, Nebel erregen Befürchtungen wegen der glücklichen Umkehr. Alle diese Factoren werden zu grösster Eile, zu einer Vollendung des Signales à tout prix treiben; dass dabei die Genauigkeit und Regelmässigkeit der ganzen Signalform leiden muss, liegt auf der Hand. Wenn das Ganze noch senkrecht steht, so muss man noch sehr zufrieden sein, ob auch eine Seite steil abfällt, während die andere sich allmälig verflächt. Ich hatte bei meinen Beobachtungen für die europäische Gradmessung im Hochgebirg der Schweiz und Savoyen mir mehrmals grosse Schwierigkeiten aus diesen ungenauen Signalformen hervorgehen sehen. In der Nähe des St. Gotthard ist es z. B. das Signal des Sixmadun, noch eines der niedrigsten Gipfel im Gradmessungs-Dreiecksnetz, dessen unregelmässige Form von Andermatt und der Oberalpstrasse aus schon mit freiem Auge bemerklich ist. Beobachte ich nun in einem solchen Falle excentrisch, so werde ich vom Instrument aus mit einem genau geprüften Messband (Stahlband) horizontal bis zum Signal und an dieser Stelle den Umfang desselben messen, ich werde diese ganze Operation bei einiger Gewissen-

aftigkeit in verschiedenen Höhen vornehmen und da-
urch verschiedene Werthe für die Distanz ad Centrum
rhalten, deren Mittelwerth dem wahren Centrum der
ignalmasse sich am meisten nähert. Von einer andern
ntfernten Station aus werde ich die Unregelmässigkeit
es anvisirten Signales nicht mehr unterscheiden können,
ch werde das Ganze als eine symmetrische Masse sehen,
nd deren Centrum anvisiren, also dasselbe Centrum, auf
as ich meinen excentrisch gemessenen Winkel transpor-
rt habe. Bei einer centralischen Beobachtungsweise ist es
agegen sehr schwer, schnell an Ort und Stelle das wirk-
che Centrum des Signales zu bestimmen, man ist darauf
ngewiesen, die Mitte der obersten Schicht als solches an-
unehmen und diese kann eben um mehrere Centimeter,
ast bis 1 Decimeter vom wirklichen und anderwärts her
nvisirten Centrum abweichen, somit zu wirklichen Irr-
hümern führen. — In meinem speciellen Falle, wo die
ignale kleinere Dimensionen hatten, ich die sorgfältige
nd genaue Erstellung derselben selbst überwachte, zog
ch die centralische Beobachtungsweise vor, zumal ich bei
einer gedrängten Zeit gar nicht daran denken konnte,
ur einen einzigen Winkel im Felde auszurechnen, ich
lso von keinem erwarteten Resultat beeinflusst war
nd dadurch auf den Stationen selbst die ganze Zeit für
ie Centrirung und Errichtung eines kleinen Beobach-
ungspfeilers geradezu gewann. Oft bin ich bei den
leich zu besprechenden Beobachtungen ganz knapp mit
em Verschwinden des letzten Signales auch mit meinen
)perationen fertig geworden. Hätte ich noch die Arbeit
er Centrirung gehabt, also Messen des Centrumswinkels
nd der Distanzen, die mindestens eine Viertelstunde
bsorbirten, so wäre ich mehrmals gezwungen worden,
ein nur desshalb wiederzukommen und hätte dann meine

Arbeit unmöglich in der mir gegebenen kurzen Frist beendigen können, ausserdem wurden durch die centralische Beobachtungsweise die spätern Rechnungen ungemein vereinfacht und mögliche Fehlerquellen beim Centriren davon fern gehalten.

Nach dieser kleinen Abschweifung kann ich zu den Beobachtungen selbst übergehen, auf die ich zwar bei den Resultaten ganz besonders zurückkommen muss.

Hiefür setzte ich mich mit den Telegraphenbeamten auf beiden Seiten des St. Gotthard in Verbindung, um jederzeit von dem Stand der Witterung genau unterrichtet zu sein, denn oft regierten Nebel und Regen auf der einen Seite, während der schönste Himmel auf der andern lächelte. Die Reihenfolge meiner Stationen, die bunt durcheinander gewürfelt zu sein scheint, beweist das zur Genüge. War für den folgenden Tag die Besteigung eines Gipfels festgesetzt, so wurden noch am Abend vorher, selbst wenn ich eben ermüdet von einer andern Besteigung zurückkehrte, alle nöthigen Vorbereitungen zu einem frühen Aufbruch für den folgenden Morgen getroffen. Ich selbst hatte mir von jedem Gipfel eine Scizze entworfen, auf der ich seine Lage zu der der anzuvisirenden andern Puncte sorgfältig verzeichnet, den Stand der Sonne und die Beleuchtung dieser Puncte für die verschiedenen Tagesstunden notirt hatte und mir darnach ein Verzeichniss und genaue Reihenfolge der vorzunehmenden Arbeiten für jeden Gipfel entworfen. (Morgens Horizontalwinkel vor der Sonne, Mittags Höhenwinkel im ganzen Umkreis, Nachmittags wieder Horizontalwinkel in entgegengesetzter Richtung, daher wiederum vor der Sonne.) Natürlich haben die besondern Verhältnisse, vor allem die berüchtigten Gotthardnebel, manche Aenderung in meinem anfänglichen Programm bedingt. Ich hatte

bei meinen Beobachtungen auf Hangendgletscherhorn, Titlis, Basodine etc., wo die tagtäglich wiederkehrenden Besteigungen den Körper wahrhaft aufrieben, nicht vergebens die Lehre gezogen, Alles, was sich nur einigermassen vorher beim Glase Wein, selbst nur bei Polenta und Milch abthun liess, ja nicht zu unterlassen, um, einmal auf dem Gipfel angelangt, ohne Unterbrechung, ohne Zweifel und Wahl seiner Arbeit obliegen zu können. Eine versäumte Minute konnte ja eine neue mühselige Besteigung bedingen. Nie habe ich auf diesen Gipfeln eher etwas zu mir genommen, als bis die Arbeit beendigt war oder wir im dichten Nebel sassen und nun hinlänglich Musse hatten, an das eigene Ich zu denken. Auch für die Wahl des Weges zum Aufsteigen war eine genaue Kenntniss des Sonnenstandes recht praktisch, um möglichst lange den erfrischenden Schatten zu geniessen.

Die Beobachtungen gingen, trotz der trostlosen Witterung während des Augusts und Septembers, ziemlich rasch und glücklich von statten. Vom 5. August bis 6. September, also innert 32 Tagen, habe ich auf den 13 Signalen des Hauptnetzes 27 Stationen gemacht; vom 6. bis 17. September, also in 11 Tagen, für das Anschlussnetz der Basis die Signale errichtet, 5 Statationen bewältigt und die Basis gemessen. An den Enden des Netzes waren es die ungeheuren Niveaudifferenzen der Schenkel ein und desselben Winkels, die die peinlichste Sorgfalt beim Beobachten verlangten und die Arbeit sehr erschwerten. Mehr als die Hälfte der Gesammtfehler in den Dreiecksschlüssen fallen diesen Enddreiecken zu. Auf Winterhorn, Gütsch, Kastelhorn, Piscium hatte ich es mit empfindlich kaltem Wind und auf den drei erstgenannten mit den frühzeitig anrückenden Gotthardsnebeln zu thun. Bätzberg und Pianalto, obwohl schwere und

hohe Stationen, waren mir sehr gewogen. Auf der Grenzscheide des St. Gotthard mehrten sich die Schwierigkeiten und damit auch die Besteigungen ganz ungemein. Ich meine ausser Sasso di Gottardo besonders Crasso di Dentro und La Fibia, ein wahres Glück für mich, dass sie die leicht erreichbarsten in meinem Netze waren, denn auf ersteren musste ich einzig und allein behufs der Beobachtungen sechsmal. Vom Gebrauch des Schirmes war hier und auch mehrmals auf andern Stationen wegen des heftigen Sturmwindes nicht die Rede, daher die Beobachtungen bei den fortwährenden Correctionen des Niveaus nur langsam fortschreiten konnten, in ihrer Güte zu wünschen übrig liessen. Hätte ich nur Beobachtungen nach einer Seite zu machen gehabt, so wäre ich fast an einem Tag fertig geworden. So aber bildeten diese Puncte gerade die Verbindung zwischen Urner- und Tessiner-Seite und selten herrschte eine gleichmässige Witterung auf beiden Abhängen. Sie bildeten vielmehr die ächte Wetterscheide des ganzen Gebirges, auf der einen Seite Sonne, auf der andern Sturm und Schneegestöber, die eine Hand erwärmt in italienischem Sonnenbrand, die andere erstarrt in nordischem Winter. Solchen Kampf der Winde, solche scharfe Abgrenzung der Witterung hatte ich noch nie gesehen. Bis zum scharfen Grate stürmten die Nebel von Norden an, darüber hinaus konnten sie nicht gelangen. Wie eine Mauer stauten sie sich empor, so dass wahrlich ohne Uebertreibung eine Hand in dieser dunkeln Wand verschwand, während die andere noch von der Sonne erwärmt wurde. Hier wäre ein meteorologisches Observatorium, zumal bei der Nähe des wohnlichen Hospizes, wohl ausführbar, an reicher Belehrung und wichtigen Aufschlüssen könnte es ihm nicht mangeln. Selbst die HH. Prof. Wild und Dove

würden hier am Ende zu denselben Schlüssen und zu einem Compromiss über die Natur des ächten Föhns gelangen.

Noch einer etwas unbehaglichen Episode auf Monte Prosa will ich hier gedenken, ehe ich zu den Resultaten übergehe. Es war an einem Donnerstag, den 5. August, als ich dort meine erste Station machte. Ich war schon ziemlich mit meinen Arbeiten vorgerückt und hatte höchstens noch auf eine halbe Stunde zu thun, als vom Finsteraarhorn her ein furchtbares Gewitter aufstieg. Ich hoffte noch bis zu seinem Herannahen fertig zu werden und beschleunigte demzufolge meine Beobachtungen möglichst, selbst den einen schreibkundigen Gehülfen liess ich anstatt meiner unter Dictat schreiben. Wie ich so ganz in meiner Arbeit vertieft bin, höre ich ein leises Knistern und Schwirren, wie wenn sich ein Insekt oder eine Fliege in den zahlreichen feinen Schräubchen meines Theodolithen verfangen hätte und sich loszumachen strebe. Ich sah nach, konnte aber nichts entdecken, zugleich hatte ich das Gefühl, als ob ein Käfer mir die Haare hinauf kröche. Ich rief desshalb meinem Oberländer Gehülfen zu: »Näht mir doch de Käfer furt,« erhielt aber zur Antwort: »Herr Ingenör, i gseh' nüt, ihr heit nüt da hinden.« Ich arbeite immer noch fort, wie ich aber wiederum mit beiden Händen die Kreise anfasse, um sie zu drehen, höre ich ein lautes Zischen und fühle dabei einen merklichen Schlag in meinem Körper, zugleich sträubten sich meine ganzen Haare unter der seidenen Beobachtungsmütze straff in die Höhe, während das ganze Instrument wahrhaft zu singen anfing. Wie ich aufblicke, ist das schwarze Gewölk schon über uns und berührte fast den Gipfel. Jetzt ward mir Alles klar, die schon oft vom Katheder herab angehörte Ausströmung der Electricität

und horizontal gespannt und die beiden Streckstäbe jedesmal richtig eingesenkelt. Doch schreibe ich dieser Art Messung keine besondere Genauigkeit zu, sie war aber die kürzeste und einfachste. Zum Ueberfluss liess ich dieselbe noch roh für einen etwaigen groben Irrthum durch Hrn. Geometer Schwarz, der den Parzellenplan des Tunneleingangs bei Göschenen und den des Schachtes bei Andermatt aufnehmen sollte, mit Stäben und demselben Messband nachmessen.

Diese Basis schloss ich nun durch einige Zwischendreiecke, die die starke Steigung von der Thalsohle bis zu den Gipfeln allmälig überwinden sollten, durch die Seite Gütsch-Bätzberg an das Hauptnetz an: — Das zu den Winkelmessungen verwandte Instrument war ein 9" Theodolith von Starke in Wien mit durchschlagbarem Fernrohr (dem Eidg. Stabsbüreau angehörend). Die Zahl der Repetitionen eines jeden Winkels im Haupt- und Anschlussnetz der Basis schwankt zwischen 20 und 34, meist aber 24, in Serien von 4—8 Beobachtungen, zu verschiedenen Tageszeiten, also bei verschiedener Beleuchtung, meist auch an verschiedenen Tagen ausgeführt, wodurch die Fehler aus Phase und irrthümlicher subjektiver Theilung des anvisirten Signals in zwei für den Beobachter scheinbar gleiche, in Wirklichkeit aber doch ungleiche Hälften so ziemlich aufgehoben werden mussten, und in beiden Lagen des Fernrohrs, wodurch eine kleine Differenz in der Stellung der Fernrohrträger, also ein nicht völlig senkrechtes Kippen des Fernrohrs oder eine etwaige excentr. Stellung desselben sich corrigiren musste. Alle andern weniger zeitraubenden Untersuchungen und Justirungen des Instrumentes, wie horizontale Bewegung der Kreise (Correction des Niveaus), senkrechte Stellung der Fäden, Zusammenfallen des Schnittpunctes der Fäden mit der optischen

axe (Correction der Fäden) etc., fanden jedesmal vor Beginn der Beobachtungen statt. Die Zwischenverbindungen wurden mit 16-fachen Beobachtungen bewerkstelligt, ebenso der Anschluss des Sixmadun. Das Anbinden der 5 Eidgen. Fixpuncte geschah mit 8-fachen Winkeln. Die Höhe eines jeden Punctes wurde mindestens durch drei andere vor und rückwärts bestimmt, den Anfangspunct, der nur von zwei Signalen aus sichtbar ist, natürlich ausgenommen.

Mit diesem Material konnte also 1) die Streichrichtung des Tunnels, für uns also der Winkel auf dem Orientirungspfeiler zwischen einem der sichtbaren Signale und der gesuchten Tunnelaxe, 2) die richtige Länge der Dreiecksseiten und des Tunnels gerechnet werden. Mit den richtigen Längen und den gemachten Höhenbeobachtungen können 3) die Höhen der Signale und Tunneleingänge über Meer bestimmt und mit dem directen Nivellement verglichen werden; ferner 4) von der Basis aus der Ansatzpunct des Lichtschachtes bei Andermatt angegeben, sowie 5) für einen etwaigen Versuch der oberirdischen Tunnelabsteckung über die zwischenliegenden fünf Gebirgsketten von zwei so ziemlich in der wahrscheinlichen Axe liegenden Signalen der seitliche Abstand der Tunnelaxe ermittelt werden.

Alle diese Arbeiten incl. Correspondenz, Bestellungen, Engagements und Abrechnungen, mehreren Reisen nach Zürich, Basel, Bern und Luzern, Bestimmung des Rayons für die Aufnahmen an den Tunnelmundlöchern und beim Lichtschacht, Einführung der betreffenden Herren Geometer in diese Arbeit etc. mussten trotz so mancher Unterbrechungen durch die Ungunst der Witterung bei einer durchschnittlichen Höhe der Signalpuncte von 2500—2800^{m} über Meer in nicht ganz drei Monaten ausgeführt werden.

Manches hätte ich wohl genauer gewünscht, besonders die Basismessung gerne nach einer andern bessern, aber mehr Zeit beanspruchenden Methode ausgeführt, wenn es eben meine kurz zugemessene Zeit erlaubt hätte. Meiner Hauptaufgabe aber, sowie der trigonometrischen Höhenbestimmung bin ich völlig gerecht geworden, wie es die Resultate meiner eben beendigten Zusammenstellung der Dreiecke und die Höhenrechnungen erweisen. Ich kann demnach sagen, meine Aufgabe ist beendigt und zu einem Abschluss in dieser Zeit gediehen, der den Beginn der Arbeiten zu jedem beliebigen Zeitpunct ermöglicht. Wünschenswerth bleibt es aber und ist im Laufe der folgenden Jahre ohne Beeinträchtigung der Arbeiten gelegentlich noch auszuführen, dass meine Basis nachgemessen würde und noch eine zweite vielleicht in der Gegend des Hospizes oder auf der Poststrasse zwischen Brugnasco und Ambri sie controllirte, und zwar besonders dann, wenn die Längen, aus meiner Basis abgeleitet, allzu sehr mit denen, die aus den angeschlossenen Eidgen. Puncten resultiren, differiren sollten, natürlich nachdem die letztern vom Meeresspiegel, auf den sie sich beziehen, auf das Niveau von Andermatt, wo ich meine Basis gemessen, reducirt worden, eine Reduction, die auf ca. 4000^{m} Länge schon 1 Meter beträgt. Seitdem habe ich diesen Vergleich meiner eigenen Messung mit den Eidgen. Angaben gemacht und gefunden, dass meine Längenwerthe in der Mitte stehen zwischen diesen unter sich sehr differirenden Bestimmungen, die also, wie ich anfangs schon beim Nachschlagen der Rechnungen vermuthete, für ein Werk von so grosser Schärfe und Genauigkeit, wie der Gotthard-Tunnel es sein muss, keine genügend brauchbaren Ausgangsdaten liefern können. Die directe Messung zweier Basislinien nach einer genauen guten Methode wäre demnach nach meiner Ansicht

eine bessere, aber zeitraubendere Procedur zur Erlangung richtiger Längen, als der von mir eingeschlagene Weg (Messung nur einer Basis und Anschluss einiger Eidgen. Puncte), dessenungeachtet kann ich mit Sicherheit aus diesen Vergleichen entnehmen, dass im schlimmsten Falle meine ganze Tunnellänge von über 15000^{m} nur um 6 Decimeter zu kurz oder zu lang ist, während sie aber auch ebenso gut fast richtig sein kann.

Der allerrationellste und empfehlenswertheste Weg zur Erlangung absolut richtiger Längen, zur genauen Orientirung des Tunnels gegen die Berner Sternwarte wäre die Verlängerung der Triangulation, wenn auch nur in wenigen grössern Dreiecken beiderseits vom St. Gotthard thalabwärts, auf Urner-Seite bis zum Hundstock (B) bei Altorf, auf Tessiner-Seite bis zum Cramosino bei Giornico. Es sind diess, wie der bereits angeschlossene Sixmadun, ebenfalls Signalpuncte aus der europäischen Gradmessung, aus der Gradmessung, die bei grösserem Aufwand von Zeit und Mitteln, vielleicht die schärfsten Resultate zu erzielen im Stande war und von der man desshalb mit der grössten Sicherheit Ausgangs- und Controlldaten entnehmen dürfte. Die Seite Sixmadun-Hundstock gäbe eine genaue Ausgangslänge und ein erstes richtiges Azimuth, (zumal erst neuerdings die Meridiane der einzelnen Sternwarten und auf Rigi die astronomische Lage etlicher Dreiecksseiten durch Hrn. Professor Plantamour zu Gradmessungszwecken bestimmt wurde, um nämlich zuzusehen, ob die Differenzen zwischen den geodätischen und astronomischen Bestimmungen mit der für die bekannte Entfernung beider Puncte berechneten Convergenz der Meridiane stimme und um so rückwärts bei gefundenen Unterschieden auf locale Abweichungen in der bisher angenommenen Erdgestalt folgern zu können). Die Seite Sixmadun-Cramosino hingegen wäre die Controlle für

die Richtigkeit aller zwischenliegenden Arbeiten und für etwaige immerhin mögliche Rechnungsfehler. Hiebei ist nicht zu vergessen, dass dieser allerdings mit viel Aufwand von Zeit und Geld zu erstellende Anschluss eine Reihe genauester Zwischenpuncte liefern wird, die für das Tracé thalauf und thalab und die hiefür noch nöthigen Vorarbeiten von der grössten Wichtigkeit sind. Ich werde daher die Ausführung dieser Arbeit dem Tit. Gotthard-Comité als gründlichste Prüfung warm empfehlen. Es ist diess auch schon mündlich gegenüber Hrn. Dr. Alfred Escher geschehen, wobei ich seine volle Beistimmung dafür erhielt. Eine Besprechung mit Herrn Direktor Denzler oder Prof. Wild in Zürich und Einholen ihres Gutachtens ist ausserdem noch hiefür von mir in Aussicht genommen.

Dadurch wäre dann auch diese locale Arbeit an das gemeinsame Schweizernetz angeschlossen und es käme dann auch in der Triangulation, wie es durch Ausführung des Nivellements de précision allmälig in der ungeheuren Confusion der zahlreichen von einander unabhängigen Einzelnivellements Licht zu werden anfängt, ebenfalls zu einer grössern Einheit, die ihren Gebrauch auch für andere Zwecke, besonders topographische, gestatten würde.

Eine letzte bereits von mir dem Tit. Gotthard-Comité mit Kostenvoranschlag zur Erwägung eingeschickte Arbeit ist der Versuch, die Tunnellinie oberirdisch über die Gebirgsketten abzustecken. Ich hielt die Ausführung anfangs für absolut unmöglich, glaubte, die Linie würde an mehreren Stellen in unzugängliche senkrechte Wände fallen. Diese meine Ansicht hat sich im Laufe der Arbeiten an Ort und Stelle bei einer ungefähren Schätzung des Durchgangs der Tunnellinie etwas modificirt, indem ich sah, dass von höhern Puncten aus diese schwereren Stellen bei der Absteckung über-

sprungen werden können, nur das Kastelhorn über dem St. Anna-Gletscher 2977m, der höchste Punct in der Tunnellinie, könnte die Arbeit unmöglich machen. Bevor die Tunnellinie aber fixirt ist, lässt sich natürlich darüber nichts Bestimmtes sagen. Der Versuch, der an und für sich nicht viel kosten kann, zu welchem auch die nöthigen zusammenschraubbaren Eisenstangen schon an Ort und Stelle sind, ist jedenfalls indicirt, da er das überzeugendste Argumentum ad oculos gerade bei den Ungläubigsten für die Richtigkeit der gefundenen Tunnelaxe bildet, mich selbst einer grossen noch Jahre lang dauernden Verantwortlichkeit auf einmal überheben würde, mich sicher stellen müsste gegenüber einer ungenauen Verfolgung der angegebenen Richtung oder einer mangelhaften Controlle derselben bei den wirklichen Gesteinsarbeiten, da er schliesslich auch eine Controlle für den Ansatzpunct des projectirten Lichtschachtes bei Andermatt bildet und der Controllen bei einem so kostspieligen Werke, wie dieser Tunnel, nie zuviel sein können. Ich habe also diesen Versuch einer oberirdischen Absteckung dem Tit. Gotthard-Comité dringend empfohlen und seine Genehmigung bereits zugesichert erhalten.

Von den Resultaten der Rechnungen kann ich Folgendes angeben. Im Hauptdreiecksnetz, bestehend aus 11 Dreiecken mit 33 Winkeln, ist die Summe aller Fehler + 9.6 und — 6 Secunden, also mit einiger Wahrscheinlichkeit nur + 3.6 Secunden. Das von mir gebrauchte Instrument von 9″ Durchmesser gestattet noch 10″ Sec. abzulesen und kann ich demnach das Streichen des Tunnels nur auf 10″ Secunden genau angeben oder bei Gebrauch aller 4 Nonien, die bis 25 Sec. unter sich differiren, auf 6 Sec. genau, wobei der Theilungs- und Ablesungsfehler, aber noch nicht der Beobachtungsfehler

berücksichtigt ist. Die erhaltene Genauigkeit für den Streichwinkel des Tunnels ist demnach grösser als die Unvollkommenheit des Instrumentes sie zu verwerthen erlaubt und natürlich nur die Folge der zahlreichen Repetitionen. Für die Art und Weise meiner Dreieckszusammensetzung muss ich hier anführen, dass ich die verschiedenen Beobachtungsserien ein und desselben Winkels nach ganz bestimmten Gesetzen in Rechnung gezogen, dass ich zur Bestimmung des Hauptmittels eines Winkels den Mitteln aus den einzelnen Serien je nach der Zahl der Repetitionen und je nach den Bemerkungen, obsehr deutlich, deutl., z. deutl., oscillirend, Phase, Sturmwind, dimm., s. dimm. etc., verschiedene aber ganz bestimmte Gewichte gegeben habe. Bei der Vertheilung der kleinen Differenzen (ausser dem Anfangs- und Enddreiecke meist nur Bruchtheile von Secunden) bin ich den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung gefolgt und habe sie gleichmässig auf jeden der drei Winkel vertheilt, nur da, wo die Gesammtbeobachtungsbedingungen zu verschiedene waren, um sie durchweg als gleichberechtigte anzuerkennen, bin ich davon abgewichen und in der Vertheilung der minimen Differenzen scheinbar willkürlich gewesen, doch mit vollem Bewusstsein, in der Ueberzeugung, dass der Beobachter, dem die erhaltenen Eindrücke noch frisch vor der Seele ständen, zu einer solchen Abweichung, resp. zu einem eigenmächtigen Gesetz berechtigt sei.

Nachdem die Winkel so ausgeglichen waren, wurde das Netz mit der Länge meiner gemessenen Basis durchgerechnet. Mit den erhaltenen Dreiecksseiten und einem ersten willkürlichen Azimuth, das nach der schon früher erwähnten Vergleichung mit den Eidgen. Angaben um circa 51° 20′ 52″ zu corrigiren (zu vergrössern) wäre, um sich auf die Sternwarte von Bern zu beziehen, wurden

Coordinaten, d. h. die [illegible]
nalpuncte gegen ein und [illegible]
sis Nordende, bestimmt. [illegible]
n lassen sich nun die [illegible]
ncten im Dreiecksnetz [illegible]
n Nullpunct gelegten [illegible]
n, also auch Länge und [illegible]
ce versa angeben. [illegible]
en Zwischendreiecken [illegible]
m die Coordinaten der [illegible]
oordinaten der Signale [illegible]
ntfernung und ihr [illegible]

Der so erhaltene [illegible]
übereinstimmend [illegible]
103° — 9′ — 48″.2 oder [illegible]
neridian orientirt 354° — [illegible]
ganze Länge von [illegible]
wurde erhalten mit [illegible]
und 15568m.565 [illegible]
einer Differenz von [illegible]

Wie ich schon oben [illegible]
ängen zwar in der [illegible]
idgen. Angaben und [illegible]
essenungeachtet [illegible]
äre, nicht [illegible]
n schlimmsten Falle [illegible]
ur 6 Decimeter [illegible]
teigens und Fallens [illegible]
eringen Gefälle [illegible]
ommt und ruhig [illegible]
enen Wege zu [illegible]
änge geführt haben.

Die Niveaudifferenz [illegible]
nd Signalstein Airolo [illegible]

Hirsch 18m.986, um welches Airolo höher liegt als Göschenen, eine Höhenzahl, die der Hr. Professor mir aber nur zu eigenem Gebrauche mitgetheilt hat, da sie noch durch Vergleichung der Nivellirlatten und einiger Rechnungsdifferenzen eine Aenderung von 2 Millimeter erleiden kann.

Ich selbst kann nach Berechnung meines trigonometrischen Nivellements, wobei ich alle Beobachtungen bis auf eine einzige berücksichtigt habe, eine Differenz von 0,097, also nicht ganz 1 Decimeter, mit dem Ergebniss des Hrn. Prof. Hirsch constatiren, ein neuer Beweis für die Richtigkeit meiner Längen, deren geringstes Abweichen von der Wirklichkeit bei den grossen Depressions- und Elevationswinkeln bis zu 28° merkliche Differenzen hätten erzeugen müssen. Diese schöne Uebereinstimmung von zwei völlig getrennten und nach ganz verschiedenen Methoden ausgeführten Arbeiten spricht für die Güte des durch die Gradmessungscommission besorgten directen Nivellements und schliesst alle Befürchtungen in dieser Hinsicht aus; für eine Ablenkung des Bleilothes durch die Gebirgsmassen und für den Grad dieser Ablenkung lässt sich aus diesem Resultate nichts folgern, überhaupt bin ich seitdem zur Einsicht gelangt, dass die Anziehung der einzelnen Gipfel auf den Seiten des Passes zu unbedeutend sein müssen gegenüber der Anziehung der ganzen Gebirgsmasse, die auf beide Nivellements im gleichen Sinne, also senkrecht wirken musste. Solche Versuche mit Hoffnung auf Resultate wären am Fusse der Alpenkette anzustellen. Hingegen habe ich bei der Gegenseitigkeit aller meiner Beobachtungen gefunden, dass der bisherige, d. h. der für Berechnung der Eidgen. Höhen gebrauchte Refractionscœfficient für diese Mittelhöhe von 2600m bedeutend zu hoch gegriffen ist und dass daher in dieser Beziehung mein trigonometrisches

Nivellement nicht zwecklos gewesen. Auch die schon im Jura gemachte Erfahrung, dass Höhenbeobachtungen vor Ausbruch eines Gewitters auffallende Divergenzen zeigen, so zu sagen werthlos sind, hat sich auch hier wieder vollständig bestätigt, indem allein die Höhenbeobachtungen auf Monte Prosa zur Bestimmung dieses Gipfels und des Fibiasignales Sprünge und Abweichungen zeigen, die unerklärlich wären, wenn eben nicht das oben geschilderte schreckliche Gewitter bald darauf losgebrochen wäre. Die Abweichungan sind in einem Sinne, für Gotthardspitze und Fibia zu hoch, daher auch mein Endresultat in diesem Sinne beeinträchtigt sein musste, und wirklich ist meine Differenz mit dem directen Nivellement von 1 Decimeter wiederum in diesem Sinne ausgefallen. Bei den Berechnungen konnte ich diese Beobachtungen aber nicht eliminiren, da meine Bestimmungen dann nur einseitige, nicht gegenseitige gewesen, die bei dem von mir angewandten Refractionscœfficienten noch grössere Fehler zur Folge gehabt hätten.

Um nicht nur die Höhendifferenz zwischen Anfangs- und Endpunct des Tunnels zu haben, sondern auch die annähernd richtigen Höhen über Meer, habe ich für den Göschener Signalstein die auf das Wetlische directe Nivellement bezogenen Ausgangsquote von 1128^{m}.330 über Meer angenommen und bin beim Kastelhorn bis zu 2824^{m} angestiegen und bis Airolo wieder auf 1147^{m}.414 gefallen. Diese Ausgangsquote steht mit der trigonometrischen Höhe des Sixmadun ganz im Einklang, hatte also unter den verschiedenen vorhandenen Nivellements den grössten Anspruch auf Richtigkeit. Die übrigen Eidgen. Puncte zweiter und dritter Ordnung differiren bald in dem einen, bald in dem andern Sinne, können aber, da sie nur einseitig beobachtet wurden, erst definitiv berechnet werden, wenn ich aus meinen gegenseitigen Beobachtungen

einen richtigen mittleren Refractionscœfficienten abgeleitet haben werde.

Um zum Schluss zu eilen, nur noch wenige Worte über den Schacht bei Andermatt. Derselbe ist bisher nur in Theorie festgesetzt, Näheres und Bestimmteres über seinen Ansatzpunct ist mir zur Zeit nicht bekannt. Der Rayon für die Detailaufnahme bei Andermatt wurde daher von mir ziemlich gross genommen, um grössern Spielraum für seine Auswahl zu haben. Jedenfalls scheint es mir, dass die geologischen Experten hier ein Machtwort zu sprechen hätten. Meines Erachtens nach wäre derselbe, um an Länge zu gewinnen, soweit rückwärts vom Tunneleingange bei Göschenen zu nehmen als nur immer möglich und desshalb noch in den Nordabfall der Wannelen (auf der Dufour-Karte Gurschen-Alp) zu verlegen. Man käme dann, anstatt in aufgefüllten alten Seeboden, unmittelbar in anstehendes, festes Gestein, dessen Schichten allerdings senkrecht fallen und desshalb schwer zu bearbeiten und zu sprengen sind, aber auch grössere Sicherheit bieten und bedeutendere Wasserzuflüsse abhalten werden. Man gewänne zugleich auf die leichteste Art ein bequemes Aufschüttungsterrain und für die gehobenen Grundwasser einen natürlichen Abfluss. Diese kleine Erhöhung würde auch ein Benutzen des einen oder andern Zuflusses der Reuss als bewegende Kraft nicht im Geringsten ausschliessen, da die Uebertragung durch Gestänge schon ganz andere Schwierigkeiten zu besiegen hatte. Dieser Punct würde auch noch des Schutzes gegen Lawinen durch den Schutzwald oberhalb Andermatt theilhaftig.

Um nun meinerseits vorbereitet zu sein, habe ich den Schnittpunct der Tunnelaxe mit meiner zwischen Andermatt und Hospenthal abgesteckten Basis gesucht und bei 202,474 Meter vom Nordende der Basis aus gefunden.

ı ich nun von diesem Schnittpunct aus die Azimuthe
er sichtbaren Signale und auch das Azimuth Airolo,
s hier dasselbe wie bei Göschenen sein musste, wenn
r oberirdische Schnittpunct wirklich in der Tunnellinie
g, leicht berechnen konnte, so werde ich mit dem
eodolith, auf diesem Schnittpunct aufgestellt, nach dem
nen oder dem andern der sichtbaren Signale unmittel-
r die Tunnelrichtung nach Göschenen und Airolo zu
geben und die Auswahl des Schachtpunctes in dieser
nie durch die ganze Thalsohle und die Gehänge hinauf
i stellen können. Für den Betrieb selbst werde ich aber
ı Abteufen des Schachtes seitwärts von der Tunnellinie
ıd erst ein unterirdisches Anfahren derselben
ergisch befürworten. Ein Missgriff hierin hat sich am
ıuenstein so bitter gerächt; selbst die geringe Mehr-
beit, die aber für den Betrieb unbezahlbare Vortheile
ingt, ist nicht verloren, da man im Schachtgesenk an
ıd für sich grössere Ausdehnung für die markscheider-
hen Operationen bedarf, wenn ein solcher Raum nicht
rhanden wäre, erst derselbe geschafft werden müsste.
e approximative Tiefe des Schachtes wird zwischen 300
ıd 314,2 Meter schwanken, je nach der Wahl des Ansatz-
nctes und je nach der Steigung, die der Tunnel von
ıschenen aus erhalten soll. Die Distanz zwischen Ein-
ng des Tunnels und Schacht wird jedenfalls 4000^{m} nicht
ichen, da von Göschenen bis Schnittpunct söhlig ge-
essen nur 3546.^{m}1 sind.

Hiemit ist der vom Tit. Gotthard-Comité mir gewor-
ne Auftrag und die mir selbst gestellte Aufgabe gelöst,
r Gegenstand meines heutigen Vortrags erschöpft.

Isidor Bachmann.

Die wichtigsten erhaltenen oder erhaltungswürdigen Fündlinge im Kanton Bern.

Mit drei Tafeln.

(Vorgetragen den 5. März 1870.)

In einer unserer frühern Sitzungen wurde Ihnen, meine Herren, von Hrn. Prof. B. Studer ein Aufruf vorgelegt, ausgehend von den HH. Favre und Soret in Genf, die unter der Aegide der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft Mitarbeiter zur Erhaltung und Aufzeichnung der wichtigern Fündlinge oder erratischen Blöcke warben. Durch Entgegennahme dieses Aufrufs haben Sie den Gegenstand zu Ihrem eigenen gemacht, wie er überhaupt vor Allem in den Thätigkeitskreis einer naturforschenden Gesellschaft gehört. Ich erlaube mir darum um so eher, Ihnen einen zusammenfassenden Bericht über die bisherigen Vorgänge in dieser Angelegenheit zu unterbreiten, wenn auch Manches in unserm Kreise schon bekannt sein muss. Es geschieht dies im Anfange der Jahrzeit, wo man wieder an Ausflüge nnd Nachforschungen denken kann, da mir bekannt geworden, dass in verschiedenen Theilen des Kantons Lehrer und Geistliche Lust zeigen, sich der Sache anzunehmen. Für diese Herren kann es auch nur erwünscht sein, zu erfahren, was in Betreff der Erhaltung von Fündlingen bereits geschehen ist. Diese oder jene Gemeinde oder Burgerschaft dürfte sich ferner durch Kenntnissnahme von Beschlüssen anderer Ortschaften, die ausgezeichnete Fündlinge sicherten, wohl zu einem ähnlichen Vorgehen anregen lassen. Manche von Ihnen, m. H., haben sich zudem bei jener von Herrn Friedrich

H. Straßer fec. Haldimann Lith.

Hohler Stein ob Twann. (Montblancgranit.)

H. Straßer. fec. Halsmann. Lith.

Steinhof b. Herzogenbuchsee. - Arkesine.

H. Straßer fec. Baldimann Lith

Teufelsburde (Jolimont)-Arkesine.

Bürki, unserm Mitgliede, eröffneten Subscription betheiligt, die zunächst zur Erhaltung des merkwürdigsten in der Schweiz vorhandenen Blockes in's Werk gesetzt wurde, nämlich zur Sicherung des hochberühmten, 400,000 Kubikfuss haltenden rothen Granits auf dem Luegiboden, gerade gegenüber Habkern.*) Ein Ueberschuss des Ergebnisses jener freiwilligen Beiträge, die um so anerkennenswerther sind, als es sich um einen rein wissenschaftlichen Zweck handelte, wurde aber unter der gewandten Leitung des Hrn. Bürki auch zur Erhaltung eigentlicher Fündlinge verwendet. Mannigfache Gründe machen nach diesen unvollständigen Andeutungen schon einen Bericht über den Stand der vorliegenden Angelegenheit wünschenswerth.

Auf die Bemühungen des Herrn Professor B. Studer fasste der Regierungsrath des Kantons Bern zunächst unterm 14. Mai 1868 den Beschluss, dass alle auf Staatsdomänen liegenden Fündlinge geschützt, die wichtigsten bezeichnet und als unantastbar erklärt werden sollen. Sämmtliche Herren Förster, Ingenieure und Geometer erhielten einschlägige Weisungen. Es war diess ein bedeutungsvoller Schritt, indem namentlich die Staatsforste bekanntlich ziemlich ausgedehnt sind und in verschiedenen Kantonstheilen liegen. Hiedurch fallen für die in Frage kommenden Blöcke alle die weitläufigen, zeitraubenden und manchmal doch resultatlosen Unterhandlungen mit Privaten weg.

*) Zum Unterschiede von den eigentlichen Fündlingen oder erratischen Blöcken, deren Stammorte wir in den Alpen kennen und deren Herkunft auf die jetzige Lagerstätte durch Eistransport ausser Zweifel ist, hat man die rothen Granite von Habkern und anderer Gegenden als exotische Blöcke abzutrennen, da weder Stammort noch Art des Transportes bekannt sind. Erstere sind immer kantig und eckig, letztere ganz abgerundet.

Die seit den angeführten Vorgängen verflossene Zeit wurde vielfach zu Begehungen verwendet, bereits bekannte Fündlinge besucht und andere aufgefunden, näher angesehen und wo möglich nach ihrer Herkunft bestimmt. Man hat da ein viel weitläufigeres Beobachtungsfeld vor sich, als man sich gewöhnlich vorstellt. Der an sich schon ausgedehnte Kanton Bern spielt zudem für die Bildungen der Eiszeit eine wichtige Rolle, weil seine Hügel und Thäler einerseits von Ablagerungen des Aar- und anderseits, der viel grössere Theil sogar, von solchen des Rhonegletschers bedeckt werden. Es haben diese Bildungen eine unendliche Bedeutung für die Landwirthschaft, für Wasser- und Quellenverhältnisse, für den Strassentechniker und die Ingenieure. Sie bedingen die reichliche Fruchtbarkeit unseres Landes, indem eben durch die zahllosen, aus den Alpen heraus transportirten Gesteinsarten eine sehr mannigfaltige und ausgiebige Bodenmischung zu Stande gebracht wurde.

Von grössern Blöcken oder eigentlichen Fündlingen ist allerdings die grösste Zahl schon lange gesprengt und zu Bauzwecken verwendet oder auch einfach versenkt worden, um den Pflug nicht mehr abzulenken. Schon in Herrn Studers Monographie der Molasse (1825) finden sich Klagen über das Verschwinden der Irrblöcke, ja noch viel früher in den Schriften von Gessner, Lang, de Saussure u. s. f. Wie viele seither durch die Bauten der Neuzeit, durch Strassen und Eisenbahnlinien der Zerstörung anheimfielen, kann man sich leicht denken.

So nahe die Versuchung läge, nach den einlässlichen vorhandenen Beobachtungen und Notizen ein umfassendes Verzeichniss der bekannten, zerstörten und noch existirenden Blöcke zu geben, so habe ich mir doch nur die Aufgabe gestellt, Ihnen Bericht zu erstatten über die

bisher conservirten und einige allfällig noch zu conservirende Fündlinge. Es handelt sich also nur um die ausgezeichnetsten und wichtigsten Vorkommnisse, um Blöcke, die durch Gesteinsart, Grösse, Lage und Entfernung vom Stammgebiet interessantere Beziehungen zu den sie transportirenden grossen Eismassen zeigen. Im Grunde ist allerdings eigentlich jedes durch die Alpengletscher in ein fremdes Gebiet gelangtes Gesteinsfragment ein Fündling und gerade der Umstand, dass alle diese Fels- und Schuttmassen nur im Zusammenhang mit vielen andern Erscheinungen gehörig verstanden werden können, nöthigt mich zu der angedeuteten Beschränkung, um nicht zu weitläufig zu werden. Die grossen Blöcke sind es übrigens auch, die vor Allem ein allgemeineres Interesse in Anspruch nehmen. Es ist indess kaum möglich, sich nur auf die bereits als »unantastbar« erklärten oder zu erklärenden zu beschränken. Man wird mir darum wohl gestatten, beiläufig auch auf wichtigere zerstörte Blöcke Rücksicht zu nehmen, was unzweifelhaft für das allgemeine Verständniss der Fündlinge überhaupt nur von Vortheil sein muss.

Zunächst habe ich einige Bemerkungen über das fast ganz kantonale und heimische Gebiet des Aargletschers zu machen. In zweiter Linie werde ich von dem viel ausgedehntern und interessantern Gebiet des Rhonegletschers sprechen.

A. Gebiet des Aargletschers.

Obschon im Vergleich zu einigen der übrigen quartären grossen Gletscher der Schweiz, namentlich dem Rhone- und Rheingletscher, nur ein kleines Gebiet bedeckend, zeigt unser Aargletscher doch manche Eigen-

thümlichkeiten, die das Studium seiner Ablagerungen und Erscheinungen immer wieder reizend machen. Der Aargletscher, wie wir zunächst allgemein die Eismassen nennen, die zu einer Zeit von Thun über Bern bis nach Hasle bei Burgdorf sich ausbreiteten, entstand aus einer Anzahl mächtiger Gletscherarme, die aus dem Quellgebiet der Aare, aus den Thälern der Lütschinen, Kander und Simme hervorquollen. Wenn er auch nur eine geringe Mannigfaltigkeit von alpinen Felsarten auf's Land hinaus transportirte, so finden wir doch eine Anzahl von Gesteinen, welche für einzelne Thäler charakteristisch sind, auch bei dem spätern Verlauf der Bewegung des Eisstromes getrennt und auch im Unterlande nach ihrem Stammgebiete geordnet. Es muss uns nicht auffallen, dass wir auf der rechten Seite des mächtigen Aargletschers vorherrschend Fündlinge von der Grimsel und aus Gadmen, auf der linken dagegen solche aus Lauterbrunnen und dem Kandergebiet antreffen.

Das Vorrücken der Gletscher war mit eigenthümlichen Neubildungen verbunden, die indessen meistens nur local sind. Beim allmäligen Rückzug und während des Abschmelzens wurde dagegen fast das ganze Gebiet mit mächtigen Schuttmassen, die meist als eigentliche Morainen erscheinen, oder doch mit zerstreuten Blöcken bedeckt. Es liegt in der Natur der Sache, dass man vorherrschend die Blöcke der Ränder der einstmaligen grössten Ausdehnung des Gletschers, als die eigentlichen Grenzsteine jener colossalen Eisdecke, in's Auge zu fassen hat.

Ohne auf die einzelnen Phasen des Rückzugs eingehen zu wollen, halte ich es doch für nützlich, meine Angaben in der Reihenfolge anzuordnen, dass ich allmälig von Norden her gegen das Innere der Berneralpen

vorrücke. Selbstverständlich ist nicht nur die jeweilige horizontale, sondern auch die vertikale Ausdehnung der als Transportmittel dienenden Eismassen zu berücksichtigen. Es ist einleuchtend, dass wir für verschiedene durch Morainen oder Blockwälle angedeutete Ruhepunkte des Gletscherendes auch in verschiedenen Höhen die damit zusammenhängenden Seitenmorainen aufzusuchen haben. Es würde indess hiedurch die Darstellung viel zu complicirt und weitschweifig für eine kleine Notiz und ich begnüge mich mit blosser Hinweisung auf diesen nicht unwichtigen Punkt.

Ueberflüssig erscheint es mir auch, zuerst einige allgemeine Bemerkungen über die das Aaregebiet charakterisirenden Felsarten zu machen, da sich bei Betrachtung einzelner Fündlinge dies von selbst ergeben wird.

Um die vorhin angedeutete Vertheilung der Felsarten nachzuweisen, will ich zuerst die Blöcke der rechten Seite des Aargletschers in's Auge fassen, worauf ich die linke folgen lasse, die auch weniger ausgiebig ist.

I. Rechte Seite des ehemaligen Aargletschers.

Nördlich von Bern verschmolz der Aargletscher unzweifelhaft innig mit dem von Südwesten hereinbrechenden Rhonegletscher oder wurde von demselben überschoben und bei Seite gedrängt. Die Untersuchung dieser Frage ist eine sehr delicate und verschiedener Auffassungen fähig. Es scheint mir indessen, dass der Aargletscher sich wenigstens schon bis südlich von Bern zurückgezogen hatte, als der Rhonegletscher noch in der Gegend sich ausbreitete.

1. Blöcke im Sedelbachwald am Grauholz.

Zu der eben ausgesprochenen Ansicht wurde ich geführt durch die Beobachtungen, die ich auf einer sehr

lehrreichen Excursion mit den HH. B. Studer und Bürki, sowie dem burgerlichen Forstamte unter der charmanten Führung des zu früh verstorbenen Forstmeister H. von Greyerz in den Sedelbachwald am Grauholz zu machen Gelegenheit hatte. Während nämlich das ehemalige Gebiet des Aargletschers zwischen Hasle bei Burgdorf und dem Grauholz nur wenige erratische Bildungen, namentlich keine bekannten grössern Fündlinge, aufzuweisen hat, findet sich in besagtem Sedelbach eine mächtige Ansammlung von Blöcken, die zu mehrern nicht unbedeutenden Morainen angeordnet sind oder solche krönen. Diese Schuttwälle haben eine von Osten nach Westen verlaufende Richtung. *)

Es handelte sich bei jener Begehung um Auswahl der zur Erhaltung sich eignenden Blöcke, auf die Herr von Greyerz zuerst aufmerksam gemacht hatte. Es wurden sechs bedeutendere bestimmt, deren Grösse zwischen 100 und 4000 Kubikfuss schwankt. Das burgerliche Forstamt liess dieselben soviel möglich blosslegen und bezeichnen. Wie man anderwärts Blöcke nach verehrten Männern benannte, so geschah es auch hier, indem das Andenken an frühere Forstmeister und Oberförster der Stadt Bern auf diese Art gefeiert wurde. Die Blöcke sind folgende:

a. Block des Forstmeisters von Tavel auf der Moraine nördlich vom Waldhüttli.

b. Block des Oberförsters Gaudard, ebendaselbst. Beides sind glimmerreiche feinkörnige graubraune Gneisse (vom Susten).

*) Am Nordabhang des Grauholzes kommen bereits charakteristische Gesteine des Rhonegebiets (Augengneiss aus Oberwallis, grüne Schiefer, sogar Arkesine, Verrucano und kleine Euphotidegeschiebe) vor.

c. Block des Oberförsters Marcuard am Wege von der Lutzeren zum Hüttchen.

d. Block des Forstmeisters von Graffenried am Dachshohlenweg, ein schöner Granit von 3000 Kubikfuss, grobkörnig, reich an schwarzem Glimmer. Er kann sowohl von der Grimsel, als aus dem Triftgebiet (vom Rhonestock) herrühren.

e. Block des Forstmeisters Gruber im nordöstlichen Bezirk.

f. Block des Forstmeisters von Greyerz an der Bergkante gegen Urtenen auf der nördlichen Grenze. Es ist dies ebenfalls ein feinkörniger graubrauner Gneiss, dessen Grösse auf 4000 Kubikfuss geschätzt wurde.

Alle die genannten Gneissblöcke, wie überhaupt die Hauptmasse des hier auftretenden erratischen Materials, stammen unzweifelhaft aus dem Gadmenthal oder doch, um nicht zu viel zu sagen, aus jener Gneisszone, die nördlich von den granitischen Massen der Grimsel, vom Sustenpass an weiter nach Westen zieht, wie wir in Herrn Studer's Geologie der Schweiz auseinander gesetzt finden. Bei einem spätern Marsche durch das Gadmenthal und über den Susten war ich ganz verwundert über die vollständige Uebereinstimmung der Gesteinsart und Blockbildung. Granite finden sich nur wenige, während sie als typische Grimselgranite früher in mächtigen Blöcken bei der Stockeren, um Flugbrunnen und Bantigen lagen.

Unterlassen wir es nicht, dem burgerlichen Forstamte der Stadt Bern für diese Erhaltung der genannten Fündlinge die gebührende Anerkennung zu zollen.

Da nun am Nord- und Westabhang des Grauholzes, auf seiner Höhe sogar (823 M.) unter und dicht neben

Gesteinen des Gebiets des Aargletschers, solche aus dem Rhonegebiet vorkommen, dessen Ablagerungen sich bekanntlich noch viel weiter gegen Norden und Osten ausbreiten, so mag sich schon hieraus ergeben, dass der Rhonegletscher viel länger in der Gegend blieb. Der Hauptgrund für diese Annahme scheint mir aber in dem Umstande zu liegen, dass auch an der Südabdachung des Grauholzes, ob Habstetten, und noch südlicher, ganz in der Tiefe bei Bolligen bis gegen die Wegmühle, mächtige Schuttmassen des Rhonegletschers, ausgezeichnet durch Serpentine und Euphotide aus Saas, Chloritschiefer und andere Gesteine, vorkommen. Man muss wohl annehmen, dass erst nach einer bedeutenden Abschmelzung und damit zusammenhängendem Rückzuge des Aargletschers — bis etwa zur Bildung der bedeutenden Endmorainen der Schosshalden — die Flanken des Rhonegletschers noch südlich in das Thal der Worblen hinein sich ausgedehnt haben.

2. Blöcke auf der Höhe zwischen Ferenberg und Sinneringen.

Ungefähr demselben Stande des Aargletschers, bei dem das Ausstossen der Blöcke im Sedelbach Statt hatte, mögen die in südöstlicher Richtung bei Ferenberg, südlich vom Bantiger, und auf der Höhe gegen Sinneringen auftretenden Block- und Schuttmassen ihre Ablagerung verdanken. Die Gneisse des Gadmenthals sind hier ebenso häufig; die Granite treten auch hier zurück. An der Südabdachung des Bantiger zeigte uns ein abgeholzter Wald ein wahres Blockmeer. Manche dieser Fündlinge stecken mit der Spitze senkrecht nach unten im Boden, andere stehen auf der schmalen Kante. Selbstverständlich war früher alles jetzt bekannte Land ebenso übersäet.

Auf die einzelnen Morainen will ich nicht eingehen, sondern nur an zwei Blöcke erinnern, von denen der eine erhalten zu werden verdiente, was bei dem zweiten so viel als sicher gestellt ist.

Der erste liegt nahe dem Gipfel der bewaldeten Höhe (783 M.) nördlich ob Sinneringen und stellt eine mächtige Platte von eigenthümlichem Nummulitenkalk dar, wie er an der Gadmenfluh vorkommt. Das Gestein ist eigentlich ein Kieselkalk, in dem härtere Schichten mit mergeligen leichter verwitterbaren wechseln. Die Platte hat 21 Fuss Länge, 18 Fuss Breite und 5 Fuss Dicke.

Der zweite ist ein Granitblock von 14 Fuss Durchmesser, der am steilen Abhange im Walde der Frau Wittwe von Bonstetten gerade ob dem Schlosse Sinneringen in dem Boden eingebettet liegt. Herr Edmund von Fellenberg gedenkt denselben abdecken zu lassen, um seine Dimensionen besser taxiren zu können. Auf jeden Eall ist dieser Block vorläufig sicher gestellt, was um so wichtiger ist, als er einer der grössten in der Gegend noch vorhandenen Granitfündlinge ist.

3. Gneissblock auf dem Amslenberg.

Erst von einer spätern eine Zeit lang stationären Ausdehnung des Aargletschers rühren mehrere als Seitenmorainen aufzufassende Blockwälle her, die im Walde nördlich ob Gümligen gerade unter dem Amslenberggute vorkommen. Hier liegt der grösste in unserer Nähe noch vorhandene Block, der wenigstens vorläufig unberührt bleiben soll. Nahe dem Waldrande, an der südlichen Grenze des Amslenbergs, zwischen Markstein 111 und 112, lehnt er sich auf Grund und Boden des Herrn von Stürler im Schlosse zu Gümligen an eine

der Morainen an. Wie angedeutet hat der Eigenthümer in der anerkennenswerthesten Weise Herrn Altgrossrath Fr. Bürki, unserm Mitgliede, die Versicherung zukommen lassen, es sei dafür Sorge getragen, dass keine Steine in dem Walde gesprengt werden dürfen. Zu weitern Schritten für definitive Sicherung kam es noch nicht.

Der Block, ein parallelipipedisches Stück, mag 5000 Kubikfuss halten und besteht aus demselben charakteristischen Gneiss des Gadmenthals. Wir wurden auf diesen interessanten, durch seine Grösse ausgezeichneten Fündling von Herrn Professor L. Fischer aufmerksam gemacht, der uns auch freundlich zu demselben hinführte und darauf ein Moospflänzchen, *Hedwigia ciliata*, zeigte. Dieses findet sich hie und da auf krystallinischen Gesteinen, während die Alpen seine eigentliche Heimat sind. Wir haben da eine wahre erratische Pflanze vor uns, deren es erwiesenermaassen mehrere gibt. *)

Ich kann diese Gegend nicht verlassen, ohne eine beiläufige Bemerkung zu machen. Man findet häufig die Meinung verbreitet, dass Fündlinge nur an den Thalgehängen oder auf den Morainen vorkommen. Nun stiess man bei den Ausgrabungen für die Eisenbahnlinie südöstlich von Gümligen, wo ein Ausläufer der Moraine des Hühnli durchsetzt werden musste, auf bedeutende Blöcke in der Tiefe. Gerade südlich vom Gümligenmoos, dessen Existenz bedingt ist durch den in der Tiefe vorhandenen Gletscherlehm und nördlich vorbeiziehende Morainen, wurde bei Fundamentirungen ein gewaltiger Block ausgegraben und gerade zum Bau des Hauses

*) Herr Prof. Fischer war so freundlich, die ihm auf Fündlingen vorgekommenen Pflanzen, namentlich Flechten, zusammen zu stellen und ich verweise dafür auf den Anhang zu diesem Aufsatz.

erwendet. Derselbe lag 10 Fuss unter der Oberfläche es hier ganz ebenen Thalbodens und bestand aus weissem rimselgranit, war scharfkantig und eckig und besass ohl dreissig bis 40 Fuss Durchmesser, wie Ihnen früher err Prof. B. Studer *) schon mittheilte. Derselbe richt auch von einem Granitblock, der zum Bau eines anzen Hauses in dem Elfenaugute ausreichte.

Weitere (zerstörte) Blöcke auf dem rechtseitigen Rande des ehemaligen Aargletschers.

Den rechtseitigen Rand des ehemaligen Aargletschers eiter nach Süden verfolgend, will ich nur erinnern an ie früher zwischen Utzigen und Vechigen, bei rosshöchstetten u. s. f. so massenhaft vorhandenen ächtigen Blöcke von Grimselgranit, die alle gesprengt nd in den verschiedensten Gegenden verwendet wurden. ie gewaltigen Löcher oder Nester, in denen sie sassen, eben uns Zeugniss von ihrer einstigen Lage. In anderer orm blieben sie immerhin erhalten; die Treppenstufen er Heiligengeistkirche, der Denkstein am Aargauerstal- en, die Bachschaalen der Kramgasse stammen aus dieser egend. **) Ich kann weiter noch bemerken, dass ich uf dem Weggisen, nahe bei der Höhe (965 M.), einen leinen Block fand, der nach seiner Gesteinsart ganz mit em Granit des Rhonestocks übereinstimmt, dessen eine läche aber prachtvoll eben polirt und parallel ge- chrammt erschien.

*) Studer, Mittheil. der bern. naturf. Ges. 1853, p. 283.

**) Aus dem Stompbach bei Boll brachte Herr Edm. von ellenberg einen Marmorblock von etwa 10 Kubikfuss nach Bern, o er vor dem Museum der Naturgeschichte aufgestellt wird. Es ist in sogenannter Schieferkalk, prächtiger weisser und rosenrother armor, vermischt mit Thonschieferschmitzen, der aus den sogen. wischenbildungen (Studer) in Gadmen, von Rosenlaui stammen kann.

Etwas östlich von der Höhe des Hügels (908 M.) zwischen Walkringen und Biglen lag wohl der interessanteste Block im ganzen Gebiet des Aargletschers. Leider kam ich vor 5 Jahren gerade dazu, als er gesprengt worden war, um als Baumaterial zu einem neuen Hause in Biglen zu dienen. Er bestand aus ächtem Serpentin; einzelne Schichten sind durchspickt mit einem eigenthümlichen glimmerähnlichen Mineral, das noch nicht näher bestimmt ist, dem Stein aber eine bedeutende Zähigkeit verleiht. Der Blok besass die Grösse eines Schweinestalls, wie man mir sagte, und mochte wohl 10 bis 12,000 Kubikfuss halten. Das Triftgebiet im Gadmenthal ist die einzige Cegend in den Berneralpen, wo Serpentin vorkommt, und es ist kein Anlass zu Zweifel vorhanden, dass dieser höchst merkwürdige Block von dort stamme, wenn man auch diese eigenthümliche Varietät daselbst noch nicht aufgefunden hat. Neben diesem Fündlinge kamen grössere Blöcke von Grimselgranit vor.

Weiter zieht sich dann nach vorhandenen Blöcken die Ostgrenze des Aargletschers an den Hundschüpfen vorbei über Bowyl, übersetzt den Kurzenberg, um einen lappenförmigen Fortsatz gegen Röthenbach hinab zu senden und erhebt sich wieder auf die Höhe des Bucholterberg und der Aeschlenalp über der Falkenfluh. In allen diesen Gegenden, die für Fündlinge ein klassischer Boden waren, begegnet man nur noch armseligen Trümmern, entstanden beim Zersprengen dieser merkwürdigen Felsmassen. Wie viel mehr muss diess jetzt der Fall sein, da schon vor 45 Jahren Herr Studer in seiner Monographie der Molasse sich bitter über die ruchlose Zerstörung beklagen musste. Auf der Falkenfluh lagen nahe bei 1000 M. drei mächtige

Blöcke von je 6000 Kubikfuss über einander gethürmt. Der Raum unter dem einen war geräumig genug, um zu einer Feldschmiede eingerichtet werden zu können. Wahrlich, es wäre diess eine Gruppe gewesen, würdig zu ewiger Erhaltung.

Wir wollen uns wegwenden von diesen Stätten trauriger Zerstörung, um ebenso rasch an den Gehängen des Thuner- und Brienzersee's vorbei zu eilen. Wir übersehen die merkwürdigen Verhältnisse der erratischen Bildungen bei Schwarzenegg, über Sigriswyl und die Blöcke auf dem Beatenberg, wo auch ein Grimselgranitblock gesichert zu werden verspricht, und wollen blos ob Brienz und Meyringen nur erinnern, dass die Granite zum Geländer der Nideckbrücke in Bern bereits von dort herunter geholt werden mussten und dass auch die Blöcke, aus denen die Bären auf dem Murtenthor hergestellt wurden, vom Kirchet stammen.

Die hohe Lage der Blöcke über der Falkenfluh, an den Haslibergen, die Höhe, bis zu der die berühmt gewordenen Brombergh örner am heutigen Aargletscher poliert und gerundet (moutonnirt) wurden, belehren uns über die colossale Mächtigkeit der Eismassen des quartären Aargletschers. Dies macht uns auch begreiflich, dass derselbe eine so merkwürdige Gabelung oder Bifurcation leiden konnte und nachgewiesener Maassen einen Arm über die Einsattelung des Brünig (1004 M.) nach Obwalden sandte, wie es in ähnlicher Weise noch der Rheingletscher bei Sargans zeigt, wo der mächtigere Theil dem Hauptthal folgte, eine Abzweigung dagegen sich durch's Thal des Walensee bewegte. Auf dem Brünig findet man nach Osten gerichtete Ritzen auf den wohl polirten Kalkeinflächen und Blöcke von Grimselgranit sollen bis zum Sanft, am Eingang in's Melchthal vorkommen, wie Herr

Guyot zuerst nachwies. Da wäre es auch am Platze, dass noch irgend ein vorhandener oder mehrere Blöcke als unantastbar erklärt würden.

Die Fündlinge weiter durch's Haslithal aufwärts zu verfolgen, scheint mir im Augenblick überflüssig.

II. Linke Seite des ehemaligen Aargletschers.

Die linksseitigen Ablagerungen des Aargletschers werden uns viel weniger in Anspruch nehmen, als diejenigen der rechten Flanken. Sie sind zwar viel bedeutender und namentlich durch zahlreiche Morainen ausgezeichnet. In Bezug auf grössere Blöcke, die uns gerade beschäftigen müssen, sieht es dagegen in unsern Tagen sehr armselig aus. Wir haben wohl Kunde von manchen, deren Todtengesang noch nie angestimmt wurde, während andere auch in wissenschaftlicher Literatur schon genannt worden sind.

Die grossartige Endmoraine, die vom Schänzli, über die grosse Schanze, den Galgenhubel, Engländerhubel bei Holligen, den Pastetenhubel und über das Weissensteinhölzli an den Nordwestabhang des Gurten sich anlehnt, war gewiss einmal mit Blöcken übersäet, die aber der Cultur wohl schon seit Jahrhunderten weichen mussten. Aber auch im Innern der Moraine liegen noch manche. Auf dem Rosenbühl, dem Landsitz des Herrn Professor v. Fellenberg-Rivier, blieb man bei der Grabung eines Ziehbrunnens von 80 Fuss Tiefe fortwährend in erratischem oder Gletscherschutt und hatte bedeutende Blockmassen, unter Anderm namentlich von Eisenstein (aus Lauterbrunnen) zu sprengen oder bei den vorgenommenen Gartenanlagen wegzuschaffen.

Teufelsbürde ob Wabern.

Ein berühmter Block war die Teufelsburdi am Abhange des Gurten über dem Steinbruch von Wabern. Er hielt mindestens 12,000 Kubikfuss und bestand aus einem dem Gneiss aus dem Gadmenthal ähnlichen Gestein, das aber durchzogen war von zahlreichen Amianthadern, die Quarzstreifen begleiten. Es wurde darum diese Felsmasse viel von Mineralogen besucht und angeschlagen.*) Gerade diese petrographischen Eigenthümlichkeiten gestatten uns aber auch, den Stammort dieses Fremdlings zu bestimmen; er trug seinen Heimatschein auf sich. Er kam nämlich von der Rothlaui bei Guttannen her. Die Sage zwar glaubt, es sei ein Stein vom Gotthard gewesen, den der Teufel hergeschleudert, da man bei den damaligen Erklärungsversuchen einer auffallenden Erscheinung gern die Macht der Unterwelt zu Hülfe nahm. Ich habe immerhin vollen Respekt vor solchen Meinungen, da sie doch den natürlichen Zusammenhang nicht zerreissen, wie jene allerdings ziemlich hirnlose gedruckte Behauptung, dass die Fündlinge vom Monde stammen, da sie im lockern Boden der Erdoberfläche stecken, wie Citronat in einem Pfefferkuchen. Seien wir froh, dass bei uns ein solches Gebäck weniger bekannt ist. — Auch die Teufelsbürde, m. H., ist verschwunden; sie diente zur Ausfüllung der alten Schanzengraben der Stadt und ruht, wie ich höre, arg zertrümmert, unter dem Zuchthause. Glücklicherweise besitzen wir noch von den HH. Prof. B. Studer und A. Morlot Handstücke des Blockes. — Auf demselben kam, wie mir Herr Prof. Fischer mittheilte, *Asplenium septentrionale* vor.

---

*) Studer, B., Monogr. d. Mol. Studer, G., Panorama von Bern.

Blöcke der Bächtelen und im Walde der Anstalt Victoria.

Dem verständigen Interesse der Vorsteher und Angestellten der Rettungsanstalten in der Bächtelen und Victoria bei Wabern haben wir die Erhaltung einiger Blöcke zu verdanken, die in Zukunft wohl manchen Spazierenden und Nachbarn auf die Wichtigkeit der Erscheinungen der Eiszeit aufmerksam machen dürften. Die Abhänge des Gurten in dieser Gegend sind in mehrfacher Beziehung interessant. Zunächst breitet sich gegen die Aare eine ausgedehnte Flussterrasse aus, deren Unterlage aus verschwemmtem Gletscherschutt in Form von Kies oder auch Lehmlagern besteht. Am Fusse des Abhanges zieht eine entschiedene Moraine hin, die gewaltige Blöcke von Eisenstein umschliesst, von denen einzelne ausgegrabene zu Grundmauern ganzer Gebäude ausreichten. Etwas höher, wo sich unterbrochene Wälder hinziehen, liegen abermals mindestens zwei deutliche Seitenmorainen hinter einander. Sie sind gegenseitig und namentlich gegen den höhern Theil des Gurten selbst durch wahre Thälchen getrennt; es ist dieses Gebiet für das Studium der Morainen eines der interessantesten und würde einem Anhänger der unter Herrn Sartorius von Waltershausen wieder aufgetauchten Hypothese, dass der Morainenschutt durch schwimmende Eisschollen hergeführt worden sei, bedeutende Schwierigkeiten bereiten. Wie wäre anzunehmen, dass diese schuttbeladenen Eismassen dicht neben einander, alle in gleichem Abstand von dem Ufer des See's, auf dem sie herum vagirten, Halt gemacht und geschmolzen seien?

Die in der Bächtelen gesicherten Blöcke sind meistens nur klein, aber von verschiedener Gesteinsart; sie

stellen gewissermassen eine Sammlung en gros dar und und sollen, einen ausgenommen, auch in entsprechender Art in der Nähe des Hauptgebäudes aufgestellt und bezeichnet werden. Es sind folgende:

1. Quarzsandstein, ein Block von wohl 300 Kubikfuss, in den Abhang südöstlich von den Gebäuden eingebettet. Er gehört den eocänen Bildungen an und wird wohl aus dem Kanderthal herzuleiten sein. Als besondere Bezeichnung desselben wurde das Wort: *Conservirt* gewählt.

Die 5 folgenden gedenkt man, wie bereits angedeutet, zu einer Gruppe zu vereinigen.

2. Granit, scheint aus der Umgebung der Handeck zu stammen und ist ein abgerundeter Block von etwa 8 Kubikfuss. Er wird mit dem Namen *Zellweger* bezeichnet, zu Ehren dieses thatkräftigen Mitgliedes der schweizerischen gemeinnützigen Gesellschaft, das als Gründer der Rettungsanstalt zu betrachten ist.

3. Gasterengranit, feinkörnig, mit graulichem und schwarzem Glimmer, etwa 2 Kubikfuss, erhält die Aufschrift: *Gasteren.*

4. Gneiss, ein pyramidales Stück von 4 Kubikfuss, enthält grünliche Talk- und Chloritbeimengungen und stimmt ganz mit Fündlingen in der Umgebung von Wimmis überein, die nur aus dem Gasterenthal stammen können, besonders aus der Gegend im Aufsteigen gegen den Lötschenpass. Er wird mit dem Worte *Eiszeit* bezeichnet.

5) Eisenstein, typische Felsart der untern und mittlern Jurabildungen in den innern Berneralpen, besonders entwickelt in den Thälern der beiden Lütschinen und der Kien. Inhalt 12 Kubikf. Bezeichnung: *Aargletscher.*

6. Taveyanazsandstein aus den eocänen Bildungen im Kanderthal und am Eingang in's Kienthal. Aufschrift: *Kanderthal.*

Wie man sieht, lässt sich aus diesen Blöcken ein lehrreicher Haufe bilden, der selbstverständlich immer noch vergrössert werden kann. Den Herren Vorsteher Kuratli, Schneider und Lehrer Alder in der Bächtelen für ihre geneigte Mitwirkung in dieser Blockangelegenheit meinen besondern Dank ausdrücken zu können, gewährt mir lebhaftes Vergnügen.

Herr Rohner, Vorsteher der Anstalt Victoria, hat mit derselben anerkennenswerthen Zuvorkommenheit in dem Walde südöstlich oberhalb der Bächtelen (Victoriawald) einen Block dem naturhistorischen Museum der Stadt Bern als Eigenthum abgetreten. (Auf einer seiner Flächen soll die Inschrift: NAT. MUSEUM, BERN, 1870 angebracht werden.) Derselbe hält etwa 300 Kubikfuss und ist ein feinkörniger, braungrauer, glimmerreicher Gneiss von mehr plattiger Gestalt, der aus der mehrfach genannten Gneisszone auf der Nordflanke der Centralmasse des Finsteraarhorns herzuleiten ist — ob aus dem Thal von Grindelwald, Ammerten oder Gasteren, wäre wohl schwer zu entscheiden. Er krönt eine der hier auftretenden Morainen und seine Erhaltung hat auch insofern ein besonderes Interesse, als er noch einer der grössten am Abhange des Gurtens vorhandenen Blöcke ist, die mit der Zeit wohl alle verschwinden werden. Sichergestellt ist er vollständig, da der Grund und Boden der Victoria-Anstalt »in todter Hand« liegt, wie man sich auszudrücken pflegt. Die Erhaltung des Blockes, wie auch derjenigen in der Bächtelen, wird als Servitut in die Manuale der Anstalten eingetragen. Der freundlichen Beistimmung zu den Ent-

schliessungen des Herrn Rohner durch die Aufsichtskommission dürfen wir wohl zum Voraus versichert sein.

Blockmassen auf dem Belpberg und Längenberg und in einigen südlichern Gegenden.

Von dem Gurten weg wüsste ich weiter gegen Süden keinen grössern und wichtigern Block zu citiren, so zahllos auch kleinere Massen von Granit, Gneiss, krystallinischen Schiefern, Kalk- und Eisensteinen auf dem Belpberg und Längenberg, von der Bütschelegg bis Burgistein, sowie südlich vom Belpberg zwischen dem Aare- und Gürbethal noch sind und waren. Bei Uetendorf lag im Schulhölzli wohl die beträchtlichste Masse. Ein mächtiger Block von Gasterengranit, einem wohl charakterisirten, gegenüber den Heimritzhütten anstehenden Gestein, wurde auf der Höhe zwischen Rütti und Plötsch bei Riggisberg gesprengt, wo auch noch ein beträchtlicher Block von Kieselkalk aus den untern Kreidebildungen der Alpen liegt. Ob die dort vorkommenden rothen exotischen Granite an dieser Stelle unter die Fündlinge, d. h. in letzter Linie durch Eis transportirten Blöcke zu rechnen sein möchten, will ich hier nicht entscheiden*). Gasterengranite liegen noch über dem Fallbach ob Blumenstein, zwischen 1100 und 1200 M., sowie in der Thalsohle zwischen Pohleren und Oberstocken.

In der Fortsetzung der gewaltigen Mittelmoraine, die der Aar- und Kandergletscher von Allmendingen bis Strättlingen und zum Einigenwald auswarf, liegen oder

*) Bei Rüeggisberg kommen nach H. Studer und ebenso ob dem Längeneybad, westlich vom Gurnigel, dann bereits unzweifelhaft aus dem Unterwallis stammende Blöcke von Verrucano vor, in's Gebiet des Rhonegletschers gehörig.

lagen vielmehr eine Unzahl von Blöcken. Begeht man mit einem ortskundigen Steinsprenger jene Bezirke, so vernimmt man fast alle zehn Schritte von einem Geissberger (Granit), der verarbeitet wurde, oder wird auf einen Bockberger (Gneiss) hingewiesen, auf den das lüsterne Auge des Spekulanten ebenfalls gerichtet ist. Nähere Angaben will ich in einer besondern Arbeit über die quartären Bildungen des Kandergebiets niederlegen.

Ein gewaltiger Gneissblock, der aus dem Aare- oder Gasterenthal stammen kann, liegt am rechten Kanderufer im Schachenwald, gerade beim Eingang des Fusswegs, der die grosse Strassenschlinge zwischen Spiez-wyler und der Kanderbrücke abkürzt. Ein anderer dunkler Gneissblock ist ganz in der Nähe am Bord der Frutigstrasse ummauert. Man darf diesen wohl, für lange Zeit wenigstens, als conservirt betrachten.

Berühmt wegen immensen Blockreichthums ist die Gegend der Stygmatt und Stegweid am Westabhang des Hondrichbergs, wo Hunderte von bedeutenden Granitmassen verarbeitet wurden; eben so häufig ist Eisenstein.

Granitblock auf dem Hondrichberg.

Auf der Höhe des Hondrichbergs selbst, bei 854 M., liegt ganz nahe der obern Kante der hier nach Norden abstürzenden Fluh ein Granitblock von mindestens 700 Kubikfuss. Derselbe ist ziemlich grobkörnig und enthält auffallend viel schwarzen Glimmer. Ob er von der Grimsel oder aus dem Hintergrunde des Gasterenthals stamme, möchte ich nicht zu entscheiden wagen. Ich hoffe, dass die Bemühungen der Herren Pfr. Gerwer in Spiez und Arzt Germann in Aeschi, welche sich anerboten, für dessen Erhaltung zu sorgen, bei den Burgern von Hondrich nicht ohne Erfolg sein werden.

Die Sicherung dieses Fündlings wäre namentlich wegen seiner Lage, Grösse und Gesteinsart sehr wünschenswerth. Der Gewinn, der durch allfälliges Sprengen und den Transport von diesem weglosen, bewaldeten Kalkrücken herunter der Gemeinde erwüchse, wäre in gar keinem Verhältnisse schon zu der Zerstörung von Holz und jungem Waldwuchs. Dafür wäre aber der Nachwelt einer der grössten und merkwürdigsten Blöcke der Gegend erhalten.

Auf dem linken Ufer des Thunersees und weiter dem linken Rande des Aargletschers entlang und in dem Gebiete der Lütschinengletscher wären wohl noch manche bedeutende Fündlinge namhaft zu machen; von keinem aber ist bis anhin eine spezielle Erhaltung in Aussicht genommen. Was den wichtigen Zufluss aus dem Kanderthal betrifft, so trennte sich derselbe schon ungefähr von Strättlingen an von dem Hauptgletscher und zog für sich allein in sein Quellengebiet sich zurück.

Granitblock am Südabhang des Bintel bei Wimmis.

Auch auf der linken Seite des Kanderthals, bei Wimmis, am Südabhang des Bintel, wird für einen Granitblock von 21 Fuss Länge, 15 Fuss Dicke und 12 Fuss Höhe von Herrn Pfarrer Rytz Sicherung in Aussicht gestellt. Dieser muss unzweifelhaft aus dem Gasterenthal hergekommen sein.

So viele interessante Fündlinge im Kanderthal, besonders einwärts Frutigen, auch zu nennen wären, so will ich nach den uns zugekommenen Angaben des Hrn. Rytz doch nur einer.

Gruppe von Kalkblöcken erwähnen, die gerade südlich vom blauen Seelein in dem Steinmeer der dortigen Morainen jedem Besucher auffallen muss. Ein Block namentlich ist völlig wie zu Illustration einer Vorlesung über die Gletscherzeit gemacht und verdiente photographirt zu werden, wie mir Herr Pfarrer Rytz in Wimmis mittheilte. 20 Fuss hoch, 60 bis 80 F. lang und etwa 30 F. breit wurde er über kleinere Steine hinweg geschoben, die zwischen den Block und die Unterlage eingeklemmt, letztere durch langsames Vorrücken zerquetscht und gespalten haben. Gefahr der Zerstörung sei er nicht ausgesetzt.

Aehnlich wie wir erkannten, dass die Blöcke aus Gadmen sich auf der rechten Seite des Aargletschers halten, so ziehen sich auch im Gebiete des Kandergletschers die metamorphischen Kalksteine von der Blümlisalp her und besonders die Granite aus Gasteren der rechten Thalseite entlang, worauf Hr. Rytz zuerst hinwies. Auf diese Seite mussten eben die betreffenden, als Schubmittel dienenden Eismassen durch die Gletscherzuflüsse von der Gemmi herunter und aus dem Ueschinenthal gedrängt werden.

Ich glaube mit den bisherigen Angaben die wichtigsten mir im Gebiete des Aargletschers bekannt gewordenen Fündlinge notirt zu haben und muss nur mein Bedauern ausdrücken, dass namentlich in den nördlichern Gegenden nicht bei einer grössern Anzahl das Beiwort „conservirt“ oder „als unantastbar erklärt“ gebraucht werden konnte. Es müssten aber ganz unvorhergesehene Ereignisse eintreten, die unsere gewaltigen Morainen, die doch eben so sprechende Zeugen der Eiszeit sind, gerade um Bern, zu zerstören vermöchten. Oder es

müsste eine sehr undankbare und kurzsichtige Nachwelt folgen, die im Stande wäre, die wirkliche Natur und Bildungsart des fruchtbarsten Bodens des grössten Theils des Kantons, wie der Schweiz überhaupt, zu verkennen oder ausser Acht zu lassen. Wo 70 bis 200 Fuss mächtiger Gletscherschutt den Untergrund bildet, darf der Bauer getrost sagen: „Unter meinem Acker liegt noch ein zweiter."

B. Gebiet des Rhonegletschers.

Im Vergleich zu dem Areal, das von Ablagerungen des Aargletschers bedeckt wird, im Vergleich zu dem Gebiete der meisten andern grossen quartären Gletscher der Schweiz überhaupt nimmt der Rhonegletscher als Ganzes eine immense Fläche ein. Ueber ganz Wallis, den Genfersee, das Waadtland und den Kanton Freiburg, von Genf bis zum Zusammenfluss der Aare und Reuss, ja bis nahe an den Rhein, vom Nordabhang des Moléson bis in die Nähe des Gurnigels, von da über Bern, Burgdorf bis nach Affoltern und Sumiswald im Emmenthal, bis Huttwyl, Melchnau, Pfaffnau und durch den Aargau hindurch bis zu obgenannten Punkten breiteten sich seine Eismassen aus. Langgestreckte Eiszungen reckten ausserdem weit in die Jurathäler hinein durch die damals schon vorhandenen Clusen und über Gebirgseinsattelungen und schoben Blöcke aus dem Wallis sogar bis über die westliche Schweizergrenze hinaus, wie z. B. nach Morteau. Fassen wir erst die Felsarten in's Auge, so eröffnet sich dem Gesteinskundigen ein wahres Eldorado von Mannigfaltigkeit und Schönheit. Nach Dutzenden von Begehungen findet man immer wieder neue Formen und Varietäten, die hinweisen auf den fabel-

haften Reichthum der Gesteinsnuancen, der den Alpengeologen in den Walliser Gebirgen wohl bekannt und der Lokalforschung gewiss manche Schwierigkeiten zu bereiten im Stande ist. Die grobkörnigen Montblancgranite, die Arkesinegranite aus dem Bagnethal, die Serpentine aus dem Nicolai- und Saasthal, die Euphotide und Eklogite aus letzterm, die chloritischen oder Arollagneisse vom grossen Weisshorn, der Crête de Millon, dem Arollagletscher, die mannigfaltigen Gneisse, krystallinischen, grünen und grauen Schiefer, dioritische und syenitische Gesteine, wie Amphibolite und Quarzite aus den südlichen Wallisthälern überhaupt, die Augengneisse aus dem Oberwallis, die Feldsteine von der Pissevache, Talkquarzite aus dem Turtmannthal und Umgebung, die rothen und grauen Conglomerate des Verrucano oder der Anthrazitbildungen aus dem Unterwallis, — diess sind einige der wichtigsten Gesteine, welche uns das weitläufige Operationsfeld der Eiskolonnen und Schwadronen des Rhonegletschers kennzeichnen und begrenzen helfen. Selbst in unserm Kanton, wo doch der Gletscher die ganze Breite zwischen Alpen und Jura einnahm, zeigen diese Gesteine, namentlich die grössern Blöcke oder eigentlichen Fündlinge, eine im Allgemeinen höchst gesetzmässige und nur durch wirklichen Gletschertransport — nicht etwa durch flottirende Eisschollen — erklärliche Anordnung und Vertheilung. Dieser Nachweis kann aber nur Gegenstand einer weitläufigern Darstellung sein. Ich beschränke mich auch hier nur auf die Anführung derjenigen Blöcke, deren Erhaltung bereits gesichert, in Aussicht gestellt oder sehr wünschenswerth ist. Einige beiläufige Bemerkungen über benachbarte oder sich an-

schliessende Verhältnisse werden Sie, meine Herren, mir wohl auch gestatten.

Es kommen hiebei besonders folgende Felsarten zur Behandlung:

a. Montblancgranit;
b. Arkesine;
c. Gneiss aus dem südlichen Wallis;
d. Talkquarzit des Verrucano;
e. Valorsine-Conglomerat.

a. Montblancgranit.

Als Montblancgranit kurzweg bezeichnet man gewöhnlich jene von den nördlichern Ausläufern dieser Gebirgsmasse, namentlich von der Crête d'Orny und der Westseite des Col de Ferret stammenden, ziemlich grobkörnigen Granite. Manche scheinen auch aus den Quellgebieten des Trientgletschers und namentlich desjenigen von Argentière über den Col de Balme gekommen zu sein. Sie sind gleichmässig aus Quarz, manchmal bis zollgrossen, deutlich spaltbaren Feldspathkrystallen und dunkelm Glimmer gemengt. Hie und da zeigen sie einen ziemlichen Talkgehalt und werden dann wohl auch als Protogine erklärt. Sie sind enorm häufig bei Monthey. gegenüber Bex. An den Abhängen des Jura gegen das schweizerische Hügelland stellen sie eine ununterbrocheue Zone dar von Genf bis Wiedlisbach. Sie dringen nur wenig tief in die Thäler des Jura ein, wie sie auch nur auf einem schmalen Streif des angrenzenden Molasselandes vorkommen. Glücklicherweise konnten bis dato zwei der interessantesten noch vorhandenen Blöcke dieses Gesteins definitiv gesichert werden; von einigen andern darf diess wohl vorausgesehen werden.

1. Block im Burchwald ob Attiswyl.

Ich habe schon angedeutet, dass die Montblancgranite nur bis in die Gegend von Wiedlisbach und Bipp sich ausbreiten. Es war darum von Anfang an wünschenswerth, einen der am weitesten nach Nordosten vorgedrungenen Blöcke als beredten Zeugen für jenes gewaltige Phänomen der Eiszeit erhalten zu sehen. Die Sache hatte in diesen Gegenden ihre Schwierigkeiten, weil namentlich auch hier schon seit Jahrzehnten alle irgendwie brauchbaren Blöcke gesprengt worden sind. Die Granite sind bekanntlich allen andern vorgezogen. Schon die alten keltischen Völkerstämme benutzten sie ja; denn der sogenannte Freistein des Herrn Arzt Gugelmann im Felde von Attiswyl ist eine 12 Fuss hohe Säule von Montblancgranit, die auf 6 Fuss Tiefe senkrecht in den Boden eingesetzt ist. Nach den örtlichen Verhältnissen scheint es unzweifelhaft, dass er wenigtens eine Strecke weit hergeführt worden sein musste. Nach Morlot diente er als Freistein, d. h. wenn ein Verfolgter auf der Flucht sich zu diesem Block zu schleppen vermochte, so musste er verschont werden.

Bei meinen geologischen Untersuchungen der Gegend fand ich nordwestlich ob Attiswyl in einer Höhe von etwa 500 M. im Burchwald, zunächst unter dem Beulerhof, den grössten der noch in diesen Bezirken existirenden Blöcke von Montblancgranit. Es ist eine parallelipipedische Masse von annähernd 8000 Kubikfuss, von Quarzadern durchzogen und zerklüftet, die bei einem allfälligen Sprengversuch nur unregelmässigen Zerfall bewirkt hätten. Diesem Umstande und der wohl zu berücksichtigenden höhern Lage ist es besonders zu verdanken, dass der Block noch nicht in Angriff genommen worden war. In der Nähe liegen noch andere kleinere Stücke

desselben Gesteins, sowie in der Umgebung eine Anzahl von charakteristischen Felsarten aus den südlichen Wallisthälern vorkommen. Ich wendete mich damals an den Arzt des Dorfes, Herrn Gugelmann, und legte ihm den Block an's Herz. Da derselbe aber im Burgerwald liegt, so musste ich mich mit dem Präsidenten des Burgerraths in Verkehr setzen, was schriftlich geschah. Ich erhielt nie einen Bescheid. Zufällig kam mir dann während des folgenden Winters unter Makulatur eine weniger verbreitete kleinere Zeitung in die Hände, in der ich die damals schon alte, mir aber unbekannte Trauerbotschaft las, dass im Jänner der Burgerpräsident von Attiswyl beim Holzführen unter den Wagen gekommen und gestorben sei. Ich übersandte nun zu Handen des neugewählten Präsidenten abermals den allgemeinen schweizerischen Aufruf und den Beschluss des bernischen Regierungsraths an Herrn Gugelmann, mit der Bitte, der Sache seine volle Aufmerksamkeit zu schenken. Es folgten noch weitere Korrespondenzen und mündliche Unterhandlungen, deren Resultat aber am Ende ein Beschluss der unterm 5. Juni 1869 versammelten Burgergemeinde von Attiswyl war, den Stein der naturforschenden Gesellschaft in Bern käuflich abzutreten. Da damals in den Zeitungen gerade der Krystallfund am Tiefengletscher ventilirt wurde und bekanntlich von übertriebenen Preisen die Rede war, so dürfen wir wohl die im Schoosse dieser Versammlung gefallene Bemerkung: „ja die Herren von Bern wollen den Stein verkaufen und um 15 Fr. per Pfund in Handel bringen," begreifen und vergeben. Um so mehr sind darum die belehrenden Bemerkungen und Bemühungen des Herrn Gugelmann, sowie der gute Wille des Burgerpräsidenten, Herrn Ryf-Känzig, anzuerkennen.

Den 19. Juni hatte ich das Vergnügen, die Herren Fr. Bürki und Edmund von Fellenberg nach Attiswyl zu begleiten, wo beifolgender Kaufvertrag abgeschlossen wurde, der in's Protokoll unserer Gesellschaft wörtlich aufzunehmen und in deren Archiv aufzubewahren ist.

Copie. Abtretungsvertrag.

Die Burgergemeinde von Attiswyl, Kanton Bern, erklärt hiemit, dass sie durch Gemeindsbeschluss vom 5. Juni 1869 der Naturforschend. Gesellschaft von Bern verkauft und zum Eigenthum abgetreten habe: Einen grossen Granitfündling, in dem ihr angehörenden Burchwald im Gemeindsbezirk Attiswyl liegend.

Beide Partien verpflichten sich, diesen Granitfündling nicht zu zerstören, sondern ihn von nun an auf Ort und Stelle zu belassen in seinem jetzigen und bisherigen Zustand.

Der Kaufpreis wurde festgestellt auf Sechszig Franken, welche auf heute baar bezahlt wurden, und wofür hiermit bestens quittirt wird.

Der Stein wird auf Kosten der Naturforsch. Gesellschaft mit einer Inschrift (N. G. BERN) bezeichnet werden*).

Also geschehen und in zwei gleichlautende Doppel ausgefertigt

in Attiswyl den 19. Juni 1869.

Namens der bernischen Naturforschenden Gesellschaft:	Namens der Burgergemeinde von Attiswyl:
Fried. Bürki, alt-Grossrath.	Der Präsident:
Isidor Bachmann.	*Joh. Ryf.*
Edmund von Fellenberg, Geolog.	Der Sekretär:
	Friedrich Zurlinden.

*) Seither geschehen.

Mögen bei diesem Handel auch seltene Zufälligkeiten gespielt haben, so habe ich es doch nicht für überssig angesehen, auf die Einzelnheiten einzugehen, um einem Beispiele nachzuweisen, mit welchen Umständhkeiten die Erhaltung eines einfachen Steins verbunden in könne, wo man sonst zu erwarten versucht sein chte, dass ein dahin zielender Beschluss die selbstrständliche Aeusserung der Theilnahme und des Intesses der betreffenden Menschen an der Geschichte des imatlichen Bodens sein müsse.

Während dieser nun als „unantastbar“ erklärte lock an der Ostgrenze unseres Kantons liegt, findet sich n anderer, der ebenfalls definitiv gesichert ist, nahe der estlichen Grenze gegen Neuenburg. Auf dem Wege zu iesem erlauben Sie mir wohl einen Seitenblick auf anere Kameraden.

Da treffen wir zunächst auf eine mächtige Blockanmmlung in den Stadtwaldungen von Solothurn, im iedholz, um die Martinsfluh und Einsiedelei amentlich im Franzoseneinschlag). Im Riedholz liegt ie mächtige würfelige Masse auf zwei kleinern Blöcken n verschiedener Grösse aufgesetzt, dass man den uptblock hinunter stossen zu können glaubt. Es wurde ion verschiedentlich publizirt, dass die Stadt Solothurn n so ehrenvollen Beschluss gefasst, für die Erhaltung ler dieser zahlreichen Blöcke zu sorgen. Dank der rühmt gewordenen Umsicht des dortigen Oberförsters d bekanntlich sämmtliche Waldungen im mustergültign Zustande. Wenn dieser gewandte Forstmann die cke auch des Waldes selbst, namentlich des jungen chwuchses wegen zum Schutze zu empfehlen für gut id, so dürfte diess wohl in andern Fällen und an arn Orten ebenfalls Berücksichtigung verdienen.

Viele Montblancgranite lagen bei Oberdorf und dessen Umgebung.

In Grenchen ist der Denkstein des Herrn Prof. Hugi, der um die Erforschung der Alpengletscher sich nicht unwichtige Verdienste erworben, vor dem Schulhause ein Montblancgranit.

Zwischen Lengnau und Pieterlen lag nahe über der Hauptstrasse ein gewaltiger Granitfündling, der vor Kurzem gesprengt wurde und beim Bau der Elisabethenkirche in Basel Verwendung fand.

Ein hausgrosser Block krönte früher die Höhe des Büttenbergs beim Barthlemehof gerade nördlich ob Safneren.

Altberühmt sind die Abhänge des Jura nördlich ob Bözingen wegen ihres enormen Blockreichthums. Granite finden sich auch, wie ich von Herrn Jakob in Biel höre, bis auf die Höhe der ersten Kette. Es wäre zu schade, wenn die Gemeinde Bözingen nicht einige der merkwürdigsten auf ewige Zeiten schützen würde. Einer zeichnet sich durch seine eigenthümliche Lage aus. An der schief abfallenden kahlen Fläche von Jurakalk*) klebt er über den Reben eigentlich bloss. Ein anderer, wenn auch bedeutend kleiner, ist eigentlich räthselhaft, indem sich eine parallele Spalte wie ein Sägeschnitt durch denselben zieht. Geben wir uns der Hoffnung hin, dass Bözingen nicht hinter dem Beispiel anderer Gemeinden zurückbleibe.

2. Der graue Stein bei Biel.

Den meisten von Ihnen, meine Herren, wird der graue Stein ob Biel bekannt sein, der wohl zum Vor-

*) „Auf den Stühlen."

ıs als geschützt zu betrachten ist*). Er besteht eben-
lls aus Montblancgranit, hat eine mehr eiförmige Ge-
alt von etwa 15 Fuss grösserm Durchmesser und 9 bis
) Fuss Höhe. Auf demselben kommt die schön gelbe
ecidea geographica vor, die sich sonst selten auf Fünd-
ıgen findet, weil diese in den meisten Fällen beschattet
ıd nicht, wie der graue Stein, dem nöthigen freien
ɔnnenlichte ausgesetzt sind.

Dem Bielersee entlang wären noch mehrere zu nen-
:n, aber wir wollen uns beeilen, um zu dem in seiner Art
merkwürdigen hohlen Stein zu gelangen, mit dem
e Burgerschaft von Twann die Wissenschaft beschenkte.

'. Der hohle Stein in den Burgerwaldungen von Twann, nördlich ob Weingreis.

Tafel I.

Herr Edmund von Fellenberg, durch Herrn
l e t in Twann aufmerksam gemacht, besuchte von un-

*) In einer Antwort des Burgerraths der Stadt Biel, datirt
m 19. März 1870, auf meine Zuschrift in Betreff dieses Blockes
den Präsidenten, Herrn Dr. Neuhaus, wird mir mitgetheilt, dass
sich vor etwa 2 Jahren darum handelte, den grauen Stein um
ıe Offerte von Fr. 200 zu Bauzwecken zu veräussern, die Forst-
mmission das Gesuch aber mit Recht abschlägig beschieden habe.
n eigener Beschluss für Erhaltung des grauen Steins existirte
ı jetzt noch nicht; es hat aber der Rath auf mein Schreiben hin
schlossen, diese Angelegenheit vor die Gemeindeversammlung zu
ingen, damit ein für alle Zukunft bindender Beschluss gefasst
erde. Dem freundlichen Schreiben entnehme ich ferner, dass noch
ı anderes Prachtexemplar eines erratischen Blocks gerade ob dem
ɔttesacker bei der Besitzung des Herrn Pflieger liege, dass na-
entlich im Mahlenwaagwald der Burgergemeinde Biel zahlreiche
cinere Blöcke anzutreffen seien. — Der graue Stein spielt bei der
eler Jugend als Kindlistein eine wichtige Rolle.

serer Seite zuerst den imposanten Fündling ob Twann, welcher unter dem Namen hohler Stein bekannt ist. Im Juni 1869 wurde derselbe von dem eben Genannten, den Herren Prof. Bernhard Studer, Bürki und ihrem Berichterstatter in Augenschein genommen. Er stellt eine gewaltige Platte von charakteristischem Montblancgranit dar, die durch ihre Grösse imponirt und durch ihre eigenthümliche Lage überrascht. Der Block hat eine Länge von 30 Fuss, eine Breite von 25 Fuss und eine mittlere Dicke von 10 Fuss oder nach der originellen Art der Messung durch Freund Fellenberg auf Grundlage natürlichen Körpermasses eine Länge von 6 und eine Breite von $5^1/_2$ Fellenberglängen. Man wird sich bei einer Annahme von 7500 Kubikfuss Inhalt nicht stark irren. Diese Platte ist nun in der Art auf ein niederes, hier auftretendes Kalkriff aufgesetzt, dass ein grosser Theil bergwärts über die Unterlage hinwegragt. Durch die Wucht des Druckes wurde der Kalkstein ordentlich zermalmt und zerbröckelt. Zwischen besagtem Kalkgrätchen und dem Boden, auf den sich der aufsitzende Theil des Blockes stützt, ist ein kleiner Zwischenraum vorhanden, gerade weit genug, um mit einiger Anstrengung Fellenberg's Rumpf einen Durchpass zu gestatten.

Auf eine einfache Vorstellung an den Präsidenten der Burgergemeinde von Twann, Herrn Grossrath Engel, wurde in der Folge von der am 2. Januar 1870 versammelten Burgergemeinde von Twann der einstimmige Beschluss gefasst, den hohlen Stein dem Museum der Naturgeschichte der Stadt Bern zu schenken, wie diess Ihnen von Herrn Fr. Bürki bereits mitgetheilt und zuerst durch den „Handelskourrier“ öffentlich bekannt gemacht wurde.

Wir dürfen nicht zweifeln, dass für das hier etwas
weglichere Volk der hohle Stein in Zukunft noch mehr
n Zielpunkt von Spaziergängen sein wird und an all-
meinem Interesse gewonnen haben muss. Der Platz,
n er einnimmt, besitzt zudem eine wundervolle Lage.
f der ersten bewaldeten Bergkante aufgesetzt, ist seine
äche hoch genug, um zwischen den Tannen hindurch
n Blick über den freundlichen See mit seiner Insel,
er die weitläufigen Hügel des Bernergebiets bis zu den
eiburgerbergen schweifen zu lassen, welcher ganze
um einmal ein einziges wunderbares Gletscherfeld dar-
stellt haben muss.

In der Umgebung des hohlen Steins liegt noch man-
er schöne Block, eine prächtige Gruppe wenig östlich.
ch zahlreiche andere Wallisergesteine begegnen in
mlicher Mannigfaltigkeit, von denen wir mit Vergnügen
mmelten. „Aber was hören wir," so hiess es damals,
us der Ferne für ein Gehämmer und Gepicke?" „Es
d Italiener, die eben unter Gaicht einen präch-
en Granit verarbeiten." Dasselbe Schicksal wird die
eisten ereilen. Drücken wir darum nochmals den wackern
irgern von Twann unsere volle Achtung und Aner-
nnung aus.

Erinnern wir uns weiter westlich an den Denk-
ein des wohlthätigen Montagu über Neuenstadt,
ssen goldene Inschrift weithin über das Land erglänzt.
ist ein Block von Montblancgranit.

Die Bemühungen des *Club jurassien* haben im Ge-
ete des Kantons Neuenburg bereits manchem Mont-
ncgranit das „Inviolable" eingegraben. Die Krone
er wird der „Pierre-à-Bot" (45,000 Kubikfuss) am
hange des Chaumont ob Neuenburg gehören.

So sehen wir, dass von Wiedlisbach gegen Westen, dem ganzen Jura entlang, Monumente bleiben, die auch unserer Nachwelt Zeugniss von einer der merkwürdigsten Erscheinungen der Eiszeit geben werden. Hoffen wir, dass die Gemeinde Bözingen und auch Biel die rechtzeitigen Vorkehrungen treffen und dem rühmlichen Beispiel ihrer Nachbarn im Osten und Westen folgen, falls diess nicht bereits geschehen.

Es knüpfen sich an die Montblancgranite noch manche Erwägungen von grosser Bedeutung. Warum breiten sich dieselben nicht weiter nach Osten und Nordosten aus, während doch Gesteine aus den penninischen Alpen bis nahe an die nördliche Grenze der Schweiz vorkommen? Warum dringen dieselben nicht so tief in die Jurathäler ein, wie es mit andern Fündlingen des Rhonegletschers der Fall ist? Die Beantwortung dieser Frage hat schon Herr Guyot, früher Professor in Neuenburg, jetzt in Princeton, New-Yersey, versucht. Er nimmt an, dass erst während der grössten Ausdehnung der Eismassen des gesammten Rhonegletschers die Eisströme des Nordendes des Montblanc, zum Theil vielleicht sogar über den Col de Balme, in's Rhonegebiet eingebrochen seien. Zu dieser Zeit breiteten sich aber die aus den Thälern des Oberwallis und von den penninischen Alpen her vereinigten Gletscher schon durch die ganze Schweiz und bis in den Jura hinein aus. Der Gang der ganzen Erscheinung muss dann ein derartiger gewesen sein, dass der erwähnte Zuzug vom Montblanc her nur bis in die oben angedeuteten Gegenden vorzurücken vermochte. Beim darauf folgenden Zerfliessen der Eismassen setzten sich natürlich die Blöcke ab und lehren uns diejenigen Bezirke kennen, die einst von Eisströmen aus einem Revier bedeckt wurden, das nach den gegenwärtigen (und vorher-

ehenden) Verhältnissen zum Theil in's Wassergebiet der rve gehört. Dass Montblancgranite nur auf der linken eite des damaligen Rhonegletschers vorkommen, wird as hieraus sofort leicht begreiflich.

b. Arkesine.

Der Arkesine ist ein Gestein aus der Granitfamilie, elches meist gneissähnlich dünn- oder dickbaukig geichtet, manchmal auch massig erscheint. Er ist ein emenge von Quarz, Feldspath, Hornblende und einem lkähnlichen Mineral, und meist von vorherrschend grauchgrüner Farbe. Nicht selten findet man als Uebermengtheil mehrere Linien lange, schön gelbbraune phenkryställchen. Es kommen in demselben lagerartig usscheidungen von hellerm granitischem Gestein, ferner it Chlorit und Albitfeldspath austapezierte Klüfte und palten vor. Manchmal stellen einzelne Partien ein grobörniges Gemenge von zollgrossen Hornblendemassen it zuckerkörnigen Feldspathbrocken dar.

Dieses ziemlich variable Gestein ist nach Herrn Prof. tuder anstehend im Hintergrunde des Bagnethals und ildet ein Hauptglied im Gefüge der höchsten Kämme er penninischen Alpen. Unter den Fündlingen des Rhoneletschers findet es sich enorm häufig in gewissen Strichen nd wird dem Stammorte ganz entsprechend begleitet amentlich von Arollagneiss, Chloritschiefer, grünen und rauen Schiefern, sowie Serpentin. Herr Guyot nannte iese Gesellschaft die Gesteinsgruppe der penninischen lpen. Aus Arkesine bestehen die grossartigsten noch orhandenen Blockgruppen und wir sind so glücklich, rei derselben als „conservirt“ anzuführen.

1. Arkesineblöcke auf dem Steinhof zwischen Herzogenbuchsee und Seeberg.

Tafel II.

Seit alter Zeit ist der Steinhof, eine solothurnische Enclave in Bernergebiet, berühmt wegen seines Blockreichthums. Er trägt seinen Namen nicht umsonst. Die Oberfläche und Abhänge des Hügels sind von Tausenden von Fündlingen und zwar meist von Arkesine bedeckt gewesen, als hätten wir hier, fern von der eigentlichen Heimat, eine Ablagerung eines kolossalen Bergsturzes vor uns. Es müssen diese Blöcke eine Reise von mindestens 65 Stunden gemacht haben. In den Wäldern und besonders auf dem urbaren Boden wurde namentlich während des Baues der Centralbahn eine schwunghafte Ausbeutung betrieben. Man findet indessen immer noch wahrhaft erstaunliche Mengen von Blöcken. Besonders verschont wurde eine Gruppe, indem sie glücklicherweise gerade auf der Grenze zwischen Gemeinde- und Privatbesitz liegt und ihre Eigenthumsverhältnisse etwas anfechtbar schienen. Sie besteht aus drei mächtigen Blöcken, die auf 60,000, 3250 und 1875 Kubikf. geschätzt werden. Um bei der immer fortschreitenden Zerstörung der Blöcke den wichtigsten vorläufig wenigstens für eine Zeit lang zu sichern, liess Herr Oberingenieur Denzler ein Signal für die topographischen Aufnahmen darauf errichten. Auf Veranlassung der schweizerischen und solothurnischen naturforschenden Gesellschaft setzte dann im vorletzten Jahre die Regierung von Solothurn einen Termin fest, bis zu dem Jedermann, der Ansprüche auf den Block, die „Fluh“ genannt, machen zu können glaubte, dieselben geltend machen möge. Es zeigte sich Niemand und hiemit war der Block vorläufig als Eigenthum der Gemeinde Steinhof erklärt. Die rühmliche Thätigkeit des

n Professor Lang in Solothurn, des letztjährigen identen der Versammlung der schweizerischen natur- henden Gesellschaft daselbst, brachte dann mit der einde Steinhof einen Handel zu Gunsten der allge- en schweizerischen Naturforschergesellschaft zum hluss, welche gegen eine Summe von 400 Fr. für Schulgut der Verkäuferin nun Eigenthümerin der kgruppe geworden. Ausser der Centralkasse, Basel Solothurn betheiligte sich auch die hiesige Block- e zur Hälfte bei der Deckung der eingegangenen flichtungen. Die Opferwilligkeit Bern's hat, wie Sie n, auch einen Theil an dem werthvollen nunmehrigen nthum der schweizerischen Gesellschaft der Natur- her. Ich erlaubte mir darum auch die Blockgruppe dem Steinhof in den Kreis meiner Betrachtungen zu en, obschon sie zufällig auf einem Flecke solothur- en Gebiets liegt. Kein schweizerischer Naturfreund solchen Vorgängen überhaupt seine lebhafte Theil- ne versagen können.

Herr Altgrossrath Friedrich Bürki besorgte eine ographische Aufnahme der merkwürdigen Blockgruppe, an Privaten und Sammlungen abgegeben wurde. Die egebene Ansicht (Tafel II) ist ebenfalls nach dieser ographie entworfen und stellt die Gruppe von Nor- her dar. Der Hauptblock und der auffallende Zahn scheinen von Anfang an getrennt gewesen zu sein. links sind bloss noch Reste von dem dritten, stentheils zersprengten vorhanden.

In der Umgebung des Steinhofs kommen noch eine e von Fündlingen, meist von derselben Gebirgsart, Der Steinberg, ein bewaldeter Abhang gegenüber ltwyl, ist noch ganz bedeckt. Auf einen als erhalten etrachtenden Block in der Wallachern werde ich

noch besonders aufmerksam machen. Wie schon angedeutet, breiten sich die Arkesineblöcke auch noch weiter gegen Nordosten aus. Ein bedeutender, wohl 2200 Kubikfuss haltender Block liegt namentlich südlich von Roggliswyl im Kanton Luzern, dessen Erhaltung die luzernische Section des S. A. C. wohl bereits betrieben haben dürfte. Der Block ist 25′ lang, 11′ breit und 8′ hoch und heisst der grosse Stein. Er gehört gewiss zu den interessantesten Fündlingen der ganzen Schweiz. Die Hauptmasse besteht aus dem vorhin als Varietät aufgeführten Gemenge von Hornblende und Feldspath und ist eigentlich ein prächtiger Syenit. Unmittelbar dabei lagen noch kleinere Blöcke von Arkesine und Hornblendegesteinen, ächtem Serpentin aus Zermatt u. s. w., wie auf dem Steinhof. Auffallend ist ein gerundeter Block von Muschelsandstein, der unter dem Hauptfündling liegt und durch denselben gespalten und zerdrückt wurde.

2. Arkesineblock in der Wallachern.

Ein etwa 30′ hoher, 12 bis 15′ breiter Block von Arkesine liegt nördlich von Wynigen in der Wallachern, dem frühern Gute des Herrn Regierungsrath Weber. Er kann, wenigstens so lange die gegenwärtigen Verhältnisse dauern, als geschützt betrachtet werden, da er die Grenze zwischen den Aemtern Burgdorf und Wangen bezeichnet.

3. Gruppe von Arkesineblöcken auf dem Jolimont, Teufelsbürde genannt.

Tafel III.

Eine imposante, wahrhaft malerische Gruppe, ebenfalls von Arkesine, liegt im Staatswalde auf dem Jolimont, wenig östlich von dem höchsten Punkte (604 M.).

Verfolgt man die prächtige Strasse von Erlach zum Pourtalèsgut, so hat man von diesem aus den Verbindungsweg zwischen Tschugg und St. Johannsen zu überschreiten und etwa 7 Minuten tief westlich in den Wald einzudringen und steht in angenehmem Schatten von Buchen und Tannen vor der überraschenden Felsmasse. Die Gruppe besteht aus drei Hauptblöcken. Der eine auf der Westseite liegende ist sehr breitrückig, mit Moos und Dammerde, zum Theil mit Gestrüpp bewachsen und mag bei 20,000 Kubikfuss halten*). In der Mitte liegt ein gewaltiges dreiseitiges Prisma, von dem ein kleineres pyramidales Stück gegen Norden abgefallen ist und gleichsam als Staffage vor den Hauptblöcken liegt. Zusammen mag die Masse 8000 Kubikf. Inhalt haben. Der dritte Block ist ein bedeutend kleinerer von 5000 Kubikf. etwa.

---

*) Nach Jahn (Kanton Bern, antiquarisch-topographisch beschrieben. Bern 1859) heisst dieser grösste Fündling auch Heidenstein. „In dem freien Raume, der zwischen diesem und dem Nachbarblock in einer Länge von 10 Schritten und in einer Breite von 3—4 Schritten durchläuft, entdeckte man 1848 beim Nachgraben ein mächtiges, äusserst compactes Steinbett aus Bruch- und Kieselsteinen; unter und zwischen diesen fand man Reste der rohesten keltischen Töpferwaare, etwas Ziegelwaare, keltisches Steinbild-Schnitzwerk, ein Steinbeil und ein ehernes stiletartiges Geräthe; Alles war mit Kohlen untermengt; selbst in der Tiefe von 15 Fuss zeigten sich noch schön erhaltene erstickte Kohlen in Masse. Alles lässt auf einen Opferplatz schliessen, in welchem der grosse, oben flache Stein eine Art natürlichen Altars darstellte. . . . . Ein dritter aufrecht stehender Block zeigt an einem stark hervorragenden Vorsprung Spuren von Bearbeitung zu einem riesigen Profilbild eines Götzen. Wir haben hier also eine keltische Kephaloide, das heisst einen Felsen mit künstlicher kopfähnlicher Bildung, wie solche als Denkmäler des druidisch-keltischen Steinkults in Frankreich häufig vorkommen.“ l. l. p. 16. Es schien mir interessant genug, durch Anführung obiger Stelle aus Jahns Werk auch auf die archäo-

Von andern Felsarten liegen in der Nähe, meist zwar nur in kleinen Stücken, Serpentin, Arollagneiss, Chloritschiefer, Quarzite des Verrucano aus dem Turtmannthal, Valorsine-Conglomerat u. s. w.

Mich auf den früher erwähnten Beschluss des tit. Regierungsrathes beziehend, wendete ich mich an Herrn Schluep, Oberförster des Seelandes, sowie an die Direction der Forsten und Domainen, und erhielt selbstverständlich alle nöthigen Zusicherungen, welche die Conservirung der Blöcke ausser Zweifel setzen. Als Bezeichnung soll der Name Teufelsbürde eingehauen werden.

Das Auffinden so kolossaler Blöcke von Arkesine in unmittelbarer Nähe des Jura hatte für mich etwas Ueberraschendes, da sich sonst die Verbreitungszone dieser Felsart südlicher hält. Durch Herrn Schleich, Geometer, der mit topographischen Aufnahmen im Jura betraut ist, erhielt ich indess Handstücke von zwei bedeutenden Blöcken von Arkesine, die rechts und links von der Suze, zwischen Courtelary und Cortébert, im St. Immerthal liegen. Derselbe war so freundlich, mir auch die Maasse mitzutheilen. Derjenige auf der rechten Thalseite hat 5,5^{m} Länge, 3^{m} Breite und 1^{m} Dicke, derjenige links der Suze 3^{m} Länge, 2^{m} Breite und 1,5^{m} Dicke.

Es ist mir leider nicht bekannt, auf wessen Grund und Boden diese Blöcke liegen; wenigstens der eine davon verdiente erhalten zu werden, da diess wohl

---

logische Bedeutung der Blockgruppe hinzuweisen. Die Angabe über das Götzenprofil setzte ich namentlich bei, um allfällige spätere Besucher der „Teufelsburdi" darauf aufmerksam zu machen, wie ich es auch für mich ad notam nehme; denn bei meinen zwei bisherigen Besuchen ist mir nichts Derartiges aufgefallen, falls der betreffende Block überhaupt noch vorhanden. Ich dachte übrigens auch gar nicht an solche Dinge.

noch von den grössten Fündlingen sein werden, die im St. Immerthal liegen.

c. Gneiss aus den südlichen Wallisthälern.

Wer je schon Gesteinskunde getrieben, wird gut genug wissen, welch' endlose Mannigfaltigkeit die verschiedenen Gneissabänderungen darstellen, wie viele allmälige Uebergänge in verwandte krystallinische oder unvollkommen krystallinische Gesteine innerhalb des elastischen Rahmens des vulgären Schulbegriffs von Gneiss Statt haben. Das krystallinisch schiefrige Gestein, das ich hier im Auge habe, ist feinkörnig, auf dem frischen Bruche von graulichweisser Farbe und besteht aus graulichen, glasglänzenden Quarzkörnern, die vorherrschen, aus fein in die Zwischenräume eingeflochtenem zuckerkörnigem Feldspath und weissen, stark glänzenden Glimmerschüppchen, manchmal mit Talk untermengt. Charakteristisch für eine Reihe von Blöcken dieser Felsart scheinen bräunliche Ockerflecken oder krümmlige erdige Massen eines rothbraun verwitternden Minerals. Bei erratischen Blöcken begnügt man sich zur Vollendung der Charakteristik gerne schliesslich mit einem Hinweis auf den Stammort. Bei vorliegenden ist dieser Nachweis bisher noch nicht hinreichend gelungen. Weder in Sammlungen noch in der Erinnerung der competenten Geologen der Alpengebiete, die hier als Stammort in Frage kommen können, nämlich der südlichen Wallisthäler, konnte ich bisher etwas Uebereinstimmendes finden. Und doch scheint gerade dieser Gneiss für die Gesteine des Rhonegletschers eine besondere Bedeutung zu besitzen. Ich fand Blöcke davon in einem zusammenhängenden Strich von Ins über den Jolimont, dem rechten Bielerseeufer entlang über den Kräyenberg zwischen Mett und Brügg, wie weiter aar-

abwärts auf dem Bucheckberg bei Lüterswyl und Hessigkofen in solothurnischem Territorium. Nach den überall damit vergesellschafteten Gesteinsarten, wenn immer diese auch nicht so massenhaft auftreten, muss unser eigenthümlicher Gneiss aus den südlichen Wallisthälern herzuleiten sein.

4. Der grosse und kleine Heidenstein, der Dachsenstein und alte Opfersteine im obern Längholzwalde bei Madretsch.

Den Anwohnern, Förstern und Archäologen ist eine Ansammlung von Blöcken auf dem niedrigen, breiten, bewaldeten Hügel zwischen Madretsch, Mett und Brügg, in der Nähe von Biel, schon lange bekannt. Es herrschen dort vor Allem eben beschriebene Gneissvarietäten. Dieses weichere Gestein wurde von alten Völkerstämmen, die dem Druidendienst ergeben waren, vornehmlich zu Opfer-, Blut- oder Schalensteinen benützt. Doch sprechen wir zuerst von den bedeutendern Fündlingen.

Durch imposante Grösse zeichnet sich im Längholz, einem Staatswald, zunächst der grosse Heidenstein aus. Es ist ein in Tannwuchs versteckter, mit Moos bedeckter kubischer Block von circa 20,000 Kubikfuss. Nicht unbedeutende Massen sind schon von demselben abgesprengt worden*). In geringer Entfernung

*) „An den Heidenstein knüpft sich die superstitiöse Vorstellung, als hausten dort „kleine grüne Männchen.“ Diess ist nun offenbar ein Rest des altkeltischen Glaubens an untergeordnete Gottheiten oder an Genien, wie sie im altkeltischen Irland in der Vorstellung des gemeinen Mannes als die „grünen, guten Leutchen“ noch existiren. . . . . Kohlenspuren, die man bei Umgrabung des Heidensteins fand, dürften von Opfern herrühren, die eben jenen grünen Leutchen galten.“ Jahn, Kanton Bern, p. 89.

davon liegt ein zweiter, der kleine Heidenstein genannt, den wir etwa auf 10,000 Kubikfuss schätzten. Ein dritter, bedeutend kleinerer führt bei Jägern und Förstern den Namen Dachsenstein.

Wenn uns die beiden genannten durch ihre Grösse und eigenthümliche Gesteinsart fesseln, so geschieht diess aus einer weitern Veranlassung bei einer Zahl benachbarter Blöcke, die indessen meist nur 60 bis höchstens 300 Kubikfuss halten mögen. Es sind diese auf ihrer Oberfläche mit einer Zahl von schalen- oder tassen-, auch kurz rinnenförmigen Vertiefungen ausgehöhlt. Verwitterungserscheinungen sind diess durchaus nicht etwa, sonst müssten sie auf dem grossen Heidenstein z. B. eben so gut vorkommen. Vielmehr sind es entschieden künstlich ausgearbeitete Vertiefungen. Die Alterthumsforscher nehmen an, dass solche Blöcke als Altäre dienten. Lebende Opfer wurden auf diese kalte Bank gefesselt und geschlachtet, so dass die Blutströme sich in den vorhandenen Vertiefungen sammeln mussten. Es sind diese Opfersteine, von denen Hr. Fellenberg und ich, unterstützt von Bannwart Gutmann von Mett, an den ich Interessenten zunächst weise, in kurzer Zeit mehrere zählten, nicht beschränkt auf den Längholzwald, sondern sie finden sich fast noch zahlreicher im nahen Luterhölzli, gerade südlich ob Mett, einem Wäldchen der Burgerschaft von Nidau. Auch Blöcke von Montblancgranit liegen ebenda, was nebenbei bemerkt werden mag. Es verdienten gewiss einige dieser Opfersteine in grössern Sammlungen aufbewahrt zu werden. Freilich würde dort der düstere Wald fehlen und namentlich die Umgebung, wie wir sie etwa zur Zeit jenes blutigen Opferdienstes uns vorstellen können. Wie leicht wäre es möglich, dass der Bielersee zu damaliger Zeit noch über Bözingen gegen

Meinisberg abfloss, während statt der jetzigen Rinnen der Zihl und Aare öde mit Gestrüpp und Röhricht bewachsene Dschungeln oder Ueberschwemmungsgebiete vorhanden waren, so dass unser Kräyenberg mit seiner Fortsetzung, dem Büttenberg, als isolirter bewaldeter Hügel, damals vielleicht mit breitkronigen Eichen beschattet, inmitten einer Wildniss sich über die umgebende Niederung erhob. Denken wir uns dazu die waldigen Abhänge des Jura und den Spiegel des Bielersees, die Höhen des Frienisberg, des Büren- und Bucheckbergs und weit im Süden die unnahbaren Eisgebirge, — wahrlich, wir hätten einen Platz für düstern Götzendienst.

Ueberlassen wir aber diese Phantasien über eine frühere Zeit, ihre Gebräuche und Sitten andern Leuten und kehren zu unsern Hauptfündlingen zurück. Wir dürfen es ein Glück nennen, dass das Längholz Staatswaldung ist. Ich wandte mich auch in Betreff dieser Blöcke an die Direction der Forsten und Domainen und erhielt unterm 25. Februar 1870 durch an mich gerichtetes Schreiben die beruhigendste Zusicherung, dass diesen Blöcken, wie der Teufelsbürde auf dem Jolimont, stets sorgsame Aufmerksamkeit geschenkt worden sei. Auch diesen Steinblöcken sollen ihre Namen durch Einhauen in die Steine selbst auf haltbare Art beigesetzt werden, wozu dem Oberförster in Nidau Weisung ertheilt sei.

2. Der graue Stein bei Lüterswyl auf dem Bucheckberg, Solothurn.

Es wurde bereits angedeutet, dass der uns beschäftigende Gneiss, wie andere Wallisergesteine, eine strichförmige Vertheilung zeige, die sich bis auf den Bucheckberg erstrecke. Ja es findet sich dort, in viel bedeutenderer Entfernung von dem supponirten Stammort, sogar

ein viel beträchtlicherer Block. Im Burgerwalde
ch ob Lüterswyl glaubte Herr Professor Studer
:r Zeit zuerst einen Felskopf auftauchen zu sehen
fand dann, dass es ein kolossaler Fündling sei. Er
:t grauer Stein. Ich war auch bei demselben und
tze ihn auf 24,000 Kubikfuss. An dieser Stelle citire
hn namentlich, um die Uebereinstimmung des Ge-
s mit dem Heidenstein bei Madretsch nachzuweisen.
Vorkommen eines so ungeheuren Fündlings in dieser
:nd gehört noch um so mehr zu den merkwürdig-
Erscheinungen, als im Allgemeinen erratische Blöcke
len höchsten Flächen des Bucheckbergs nur selten
sporadisch auftreten. Von bedeutendern fand ich da,
nach eingezogenen Erkundigungen, nur noch solche
derselben Gesteinsart wie der graue Stein, nämlich
sogenannten Geissenstein in der Nähe des Bades
Lüterswyl und dann im Walde zwischen Hessig-
en und Gossliwyl den Fuchsenstein.
Grösse, hohe Lage und Gesteinsart des grauen
ns machen eine Erhaltung desselben als eines der
chendsten Zeugen für die Eisperiode unausprechlich
:chenswerth. Er liegt glücklicherweise in Burger-
ungen. Herr Zimmermann, ein gebildeter Lehrer
zugleich Badbesitzer, sowie der burgerliche Ge-
derath gaben mir alle Zusicherungen. Gerne über-
ich es aber meinem verehrten Collegen, Hrn. Prof.
g in Solothurn, der ja in der Conservirung errati-
r Blöcke bisher so glänzende Resultate erzielte (Stein-
Solothurn), sich mit seinen Mitbürgern von Lüters-
endgültig und haftbar in's Einvernehmen zu setzen.
bin überzeugt, dass in Zukunft vor Allem die gleich-
isolirt auftretenden Fündlinge, die schon Charpentier
Agassiz als *terrain glaciaire éparpillé* unterschieden,

als Ausgangspunkt specieller Untersuchungen dienen dürften. Bemühe man sich darum, solche in mehr als einer Beziehung interessante Blöcke zu erhalten — der Wissenschaft, dem denkenden Geschlecht, dem Volke!

d. Talkquarzite des Verrucano auf dem Büren- (Städtli-) Berg.

Bereits wurde darauf hingewiesen, dass neben den bisher ausgezeichneten erratischen Felsarten des Rhonegletschers noch eine Zahl von andern Wallisergesteinen vorkommen. Wir finden darunter nicht selten eigenthümliche Quarzite, die dem Verrucano des Turtmann- und Annivierthales etc. entstammen. Zu einem grössern Block von Quarzit, der ziemlich reich an grünlichen Talkschüppchen, wurde ich von Hrn. Secundarlehrer Pfister in Büren geführt. Dieser Fündling mag etwa 600 Kubikfuss halten, nachdem schon viel davon abgesprengt worden, und liegt etwas westlich von dem Gipfel des Bürenbergs über Dotzigen, in den Burgerwaldungen dieses Dorfes. Ich erhielt von benanntem freundlichem Herrn seiner Zeit Zusicherungen, dass für die Erhaltung dieses Blockes gesorgt werden solle. Leider ist mir bis zu diesem Augenblicke noch kein bestimmter Beschluss angezeigt worden. Die Felsart stimmt ganz vollständig überein mit Gesteinen, wie sie am Wasserfall über Turtmann und in dem dort durchziehenden Strich von Verrucano vorkommen. Einen zersprengten Block dieser Art fand ich auch zwischen Lüsslingen und Leuzigen. Die höhere Lage, welche den Block so wichtig macht, der Stammort desselben, der minime Nutzen, der bei allfälligem Sprengen entstände, namentlich im Vergleich zu dem Schaden, den solche Arbeiten im Walde immer anrichten, und endlich das Beispiel von andern Gemeinden, welche durch Er-

haltungsbeschlüsse von Blöcken sich bisher auszeichneten, — alles diess lässt mich nicht daran zweifeln, dass wir den Block auf dem Bürenberg bald werden als gesichert betrachten dürfen *).

e. Blöcke von Valorsine-Conglomerat zu Affoltern im Emmenthal.

Bishin bewegten wir uns, meine Herren, immer in der Nähe des Jura, wo am Ende das Vorhandensein von Walliserblöcken weniger auffallend erscheinen mag, nachdem man sich einmal mit der gewaltigen fächerförmigen Ausbreitung des Rhonegletschers von dem Becken des Genfersees aus einerseits bis zum Fort d'Ecluse und anderseits nordöstlich bis tief in den Aargau hinein vertraut gemacht hat. Aber auch nach Südosten bis an den Fuss der Voralpen sendete jener ausserordentliche quartäre Rhonegletscher, den jetzigen Flussläufen entgegen, seine Eiszungen. Blöcke aus den penninischen Alpen

*) Nachdem Herr Pfister, dem wir zu besonderm Danke verpflichtet sind, meine nochmalige Anfrage dem Burgerrathe von Dotzigen vorgelegt, wurde in der Versammlung der Burgergemeinde vom 26. März 1870 der Antrag gestellt, die Erhaltung des Fündlings zu beschliessen, und dieser Antrag zum Beschluss erhoben mit folgenden nähern Bestimmungen: a) Aus dieser Beschlussnahme soll keinerlei Schmälerung der Rechte der Gemeinde erwachsen; b) der Wald soll durch allfällige Vorrichtungen an oder bei dem Steine nicht beschädigt werden; c) falls der Fündling Beschädigungen erleiden sollte, welche von der Gemeinde nicht verhütet werden können, so übernimmt sie keine daherige Verantwortlichkeit. Diese Angaben sind einem mir zugestellten Protokollauszug entnommen und mit reiner Freude können wir somit Dotzigen auch unter den Ortschaften aufführen, die durch den rühmlichen Beschluss ihr Interesse an einer der merkwürdigsten und grossartigsten Naturerscheinungen der Vorzeit an den Tag gelegt haben.

Uebergewicht erlangen und bald als zusammenhängende Ueberzüge erscheinen. In den Wäldern um Bern sind es sehr verschiedenartige, meist gemeine Moose, wie *Hypnum cupressiforme* L., *molluscum* L., *Brachythecium Rutabulum Br. Sch.*, *Isothecium myurum* Brid., welche die Blöcke mehr oder weniger vollständig überziehen. Die verwitternde Moosdecke gewährt später auch den grössern Flechten, den Farren und manchen Phanerogamen eine günstige Unterlage. An freistehenden, oder in trockener, lichter Waldung befindlichen Blöcken treten die Flechten in den Vordergrund. *Physcia parietina (L.) Kbr.*, *Imbricaria olivacea (L.) Kbr.*, *conspersa (Ehrh.) Kbr.*, *Placodium saxicolum (Poll.) Kbr.* u. s. w.

Diese, aus der nächsten Umgebung stammenden Pflanzen bieten uns insofern Interesse dar, als sie für die grössere oder geringere Fähigkeit der betreffenden Arten, auf verschiedenartigen Substanzen fortzukommen, Belege darbieten, wobei indessen zu beachten ist, ob die Pflanze unmittelbar auf dem Gestein, oder erst auf dem Verwitterungsprodukte oder einer den Block überziehenden Erdschicht ihren Sitz hat.

Eine zweite Kategorie von Pflanzen ist dagegen der Umgebung fremd, die betreffenden Arten sind, wie die Blöcke selbst, als erratische zu bezeichnen. Ob dieselben mit den Blöcken an ihre jetzigen Standorte gelangten, oder ob erst eine spätere Ansiedlung durch vom Winde transportirte Sporen stattgefunden, dürfte für die Mehrzahl der Fälle schwer zu entscheiden sein.

Von erratischen Pflanzen kommen an den Findlingen zwischen Jura und Alpen folgende Arten vor: *Scolicosporum holomelaenum Flk. Kbr.*, bei Amsoldingen, Belp (Schaer.), aus den Alpen bisher nicht bekannt. — *Rhizocarpon geographicum (L.) Kbr.*, an einem grossen Granitblock in

der Nähe des Pavillons bei Biel. Von Schärer (Spicil.) auch bei Muri angegeben, scheint jedoch daselbst, wie überhaupt im Hügelland zwischen Bern und Thun nicht mehr vorzukommen. — *Rhizocarpon Montagnei (Frs.) Kbr.*, mit der vorigen Spec. bei Biel. — *Lecidella immersa (Web.) Kbr. var. calcivora*, an Kalkblöcken am Gurten oberhalb Kehrsatz. — *Lecidella goniophila (Flk.) Kbr.*, häufig an Granitblöcken am Gurten ob Wabern und am Amselberg. *Lecidea albocoerulescens (Wulff) Kbr.*, am Ostermundigerberg und Amselberg, (kommt nach Schaer. En. auf der Grimsel vor.) — *Patellaria (Catillaria Kb.) cinereo-virens Müll. Arg. spec. nov. (Flora 68 pag. 49.)*, an einem behauenen Granitstein im Gurtenthal bei Köniz. — *Biatora polytropa (Ehrh.) Kbr.*, Granitblöcke am Amselberg, in dürftigen Exemplaren, ohne Thallus; im Hochgebirge häufig und weit über die Schneegrenze emporsteigend. — *Aspicilia cinerea (L.) Kbr.*, an den grösseren Fündlingen des Amselberges und Gurtens, stellenweise ganze Flächen überziehend; in den Alpen sehr verbreitet. — *Callopisma vitellinellum* Madd. (sec. Müller Arg.), an Kalkblöcken am Gurten ob Wabern; aus den Alpen nicht bekannt. — *Amphiloma elegans Link (Kbr.)*, am Gurten, jedoch selten und in dürftigen Exemplaren. — *Orthotrichum rupestre* Schl., bei Amsoldingen. — *Grimmia ovata. Web. et Mohr*, am Bantiger. — *Grimmia commutata Hüben.*, bei Spiez und Oberhofen. — *Hedwigia ciliata Hedw.*, häufig an den Granitblöcken am Amselberg, auch am Gurten; eine durch ganz Europa verbreitete Art. — *Asplenium septentrionale L.*, an einer Mauer (zwischen Granitsteinen) bei Aeschi, fand sich nach Haller (Hist. Stirp. Helv.) auf einem grossen, jetzt zerstörten Granitblock am Gurten. — Von Phanerogamen sind mir noch keine eigenthümlichen Arten an den erratischen Blöcken vorgekommen. Die im Hügelland vereinzelt auftretenden

tatus in pileum transiens, a medio sursum squamulis tomentoso-granulosis, obscurioribus dense obsitus, et sub apice abrupte denudatus. Pilei et stipitis substantia intus pallidior; bulbus vero extus intusque albidus. Pileus 6 centim. latus, lamellæ vix ultra 3 millim.; stipes circiter 7 centim. longus, sursum 6 et in bulbo 15 millim. crassus.

In sandigem Boden bei der Sulgbrücke an der Thunstrasse.

3. *Ag.* (*Pleurotus*) *Fraxini* Otth. — Pileus valde excentricus, elongatus, convexus, albidus, villo brunneolo, discum depressum versus densiore et crispulo, vestitus. Caro alba mollis, a disco sat crasso ad marginem sensim attenuata. Lamellæ albidæ, latæ, haud confertæ, in antica stipitis parte nonnihil decurrentes. Stipes compactus, brevis, glaber, brunneolus fere horizontalis. Pileus hinc $8^1/_2$, illinc $4^1/_2$ centim. metiens; lamellæ circiter 10 millim. latæ; stipes circiter 2 centim. longus, diametro parum longior.

Bei Bern an einem alten Eschenstamme.

4. *Ag. Tiliæ* Otth. — Pileus albus tenerrimus membranaceus, lævis, glaber, convexus, marginello involuto, omnino sessilis, vertice adnatus, centralis, pl. m. excentricus aut lateralis, hinc nunc in ambitu circularis, nunc reniformis. Hymenium inferum. Lamellæ pallidæ, leniter ventricosæ, posticeque latiores, intermixtis brevioribus, subconfertæ, e loco pl. vel min. centrali aut laterali, radiantes. Pileus haud ultra 14 millim. at sæpius minus latus, lamellæque 2 millim. latæ.

Bern, in der Höhlung eines alten angefaulten Lindenstammes. Im Spätherbst.

5. *Ag.* (*Pholiota.*) *subconicus* Otth. — Pileus carnosulus, semiexpansus, subconicus, disco obtusato, margine primum involuto, dein patente, argillaceus, udus, lævis et glaber. Caro alba, licet sub cute et sub hymenio hygrophana et fuscidula. Lamellæ albidæ, subconfertæ, postice latiores, absque emarginatione dilatato-adnatæ et striæformi-decurrentes. Stipes argillaceo-albidus, teres, flexuosus, striatus, fistulosus, basi obtusissima et infuscata. Annulus latus, membranaceus albus. Pileus ad $5^1/_2$ centim. circiter expansus, stipes circiter 9 centim. longus, 7 millim. crassus, lamellæque 5 millim. latæ.

Wegen den weisslichen Lamellen ist dieser Pilz äusserlich einer Armillaria ähnlich; die Sporen sind aber umbrabraun, und ohne Zweifel bei vorgerückterem Alter auch die Lamellen, und es kann daher hier nur von einer Pholiota die Rede sein.

Bei Steffisburg an einem spärlich begrasten Strassenrande.

6. *Ag.* (*Hebeloma.*) *horticola* Otth. — Pileus e disco carnoso attenuatus, expansus, umbonatus, margine primum subinvoluto araneoso-fibrosovelato, dein inflexo aut nonnihil introflexo, lævis, siccus, spadiceus aut badius, marginem versus pallescens et veli vestigia fibrillosa vulgo diutius retinens. Lamellæ sordide carneæ, dein cinnamomeæ, vix confertæ, postice rotundato adnexæ, interdum cum denticulo minutissimo, acie pl.m.distincte serrulata et primitus albicante. Stipes teres subflexuosus, basi obtusa non aut parum incrassata, fibroso-subtenax, extus fibrillis laxis parce obsitus, sursum albicans pruinosus, deorsum infuscatus, tubulosus cum appendicula subulata carnosa e pilei substantia in tubulum descendenti. Pilei caro albida, sub cute

brunnescens; Stipes extus intusque concolor. Pileus usque ad 6 centim. dilatatus, lamellæ circiter 6 millim. latæ; stipes 6-7 centim. longus, 6-7 millim. crassus.

Der in die Röhre des Strunkes frei hineinhangende Hutfleischlappen wird von Rabenhorst als ein Kennzeichen des Ag. fastibilis angeführt, gleichwohl dürfte mein Pilz von dieser Species verschieden sein.

Bei Bern, im ehemaligen Spitalgarten; im Spätherbst.

7. *Ag.* (*Hypholoma*) *velutinus.* Pers.

Bei Bern und bei Steffisburg, auf gut gedüngtem Wiesengrund.

8. *Coprinus* (*Veliformes*) *ephemerus.* (Bull).

Bei Bern und bei Heimberg.

9. *Bolbitius albipes.* Otth. — Pileus, disco excepto, membranaceus, e conicocampanulato semiexpansus convexus, siccus, glaber, læte flavidoochraceus, usque ad discum sulcato-striatus, passimque fissus. Lamellæ albidæ, vel parum et sordide flavescentes, postice latiores, rotundato-subliberæ, confertæ, sic dictis antheridiis lacteis, per totam superficiem sparsis, jam oculo nudo conspicuis, obsitæ. Stipes tenuis, rectus, albus, glaber, fistulosus. Pileus parum ultra $3^1/_2$ centim. expansus, lamellæ 4 millim. latæ, stipes 10 centim. longus, apice vix 3, basique circiter 5 millim. crassus.

Der Pilz lässt sich schwerlich trocknen, sondern zerfliesst sehr bald, besonders der Hut und die Lamellen, zu einer gelblichen durchsichtigen Jauche.

Bei Bern, auf einem Rasenplatz in den Enge-Anlagen. Im Juli.

10. *Trametes* (*Apus, cont. fulvo.*) *trabea.* Otth. — Pileus suberoso-coriaceus, e basi parum dilatata reflexus,

sulcato-zonatus, villosulo-tomentosus, fulvidus, umbrinus aut rufescenti-brunneus, intus fulvo-ferrugineus, margine vulgo subtus tumidiusculo et sterili. Pori pileo concolores, leniter pruinosi, rotundi, oblongi aut lineares, in series a basi ad marginem excurrentes digesti, passimve pro parte inordinati. Pileus nunc pororum strato crassior, nunc vice versa. Fungus in statu vegeto fragrans.

Bei Bern und Steffisburg, an tannenen Balken und Brettern, an liegenden berindeten Eichenstämmen, an Buchenholz, und an den zu Schwellen und Uferdämmen an der Sulg verwendeten Schwarzpappelstämmen. Am stärksten fand ich den Geruch der Eichen bewohnenden Exemplare, während die auf den andern Substraten gewachsenen keinen oder nur viel schwächern aromatischen Geruch hatten.

Merkwürdig war an einem tannenen Balken bei Schinznach eine langgestreckte Gruppe von zahlreichen Pilzen, wovon die eine Hälfte aus obiger Trametes bestand, und die andere anstossende Hälfte aus Lenzites Thunbergii, die sich von der Trametes, innen und aussen, absolut durch nichts unterschied, als durch das vollkommen und rein lamellöse Hymenium.

1. *Tr. Fagi.* Otth. — Pileus fulvus, triqueter; superficie in fibras sericeas soluta; margine subacuto. Pori minuti inæquales, vix ultra 2 millim. longi, pileo concolores, licet paululum pallidiores, aliquantulum decurrentes. Contextus sat durus, parum elasticus, fulvus, zonatus. Pileus circiter 2 centim. latus, et circiter 15 millim. crassus.

Bei Steffisburg, an geflösstem Buchenholz.

12. *Tr.* (*Apus; cont. albo.*) *nivea.* Otth. — Pileus albus crassus, suberoso-elasticus, submollis at tenax, triqueter, scruposo-inæquabilis, gibboso-adnatus et nonnihil attenuato-decurens; margine acutiusculo et contextu albo obsolete zonato. Pori longi, haud admodum minuti, subirregulares. Totius fungi color albus immutabilis. Pileus in transversum 9–10 centim. latus, circiterque dimidio minus prostans; pori 10-12 millim. longi.

Im Wylerholz bei Bern, an einem faulenden Rothtannenstock.

13. *Clavaria* (*Ramaria. Ochrosp.*) *gracilis.* Pers.

Im Eggholz bei Heimberg; im Herbst.

Discomycetes.

14. *Peziza* (*Lachnea. Dasysc.*) *rufoolivacea.* A. Schw.

Bei Steffisburg, an feuchtliegendem abgestorbenem Rubus fruticosus.

15. *Leptopeza fuscobadia.* Otth. — (Novi generis species mihi.) Disciformis, integra, dein biloba, duobus locis oppositis profunde incisa, tenuis, nullo subiculo interposito, matrici arcte applicata, margine homogeneo. Discus ascigerus impolitus, crustula tenerrima grumosa obductus fuscobadius, intus dilutior, aquoso-mollis et fragilis. Excipulum nullum. Asci magni, cylindrici, basi breviuscule attenuati, apice rotundato-obtusi, in parte superiori sporas foventes octonas, vel passim pauciores uniseriatas, deorsum vacui. Sporæ globosæ, decolores, circiter 13 micromm. latæ; episporio crassiusculo et verruculis fere echiniformibus stipatissimis exasperato. Paraphyses raræ, teretes, apice clavatæ, ascos vix superantes.

Der Pilz wird kaum über 12 Millimeter breit, und weniger als 1 Millimeter dick, und schmiegt sich völlig

den etwa vorhandenen Unebenheiten des Mutterbodens an. Beim Vertrocknen schrumpft er ziemlich zusammen, und der Rand wird dann etwas aufgeworfen. An den grössern, ausgebildeten Exemplaren befindet sich an zweien entgegengesetzten Stellen des Randes ein tiefer Einschnitt, dessen Ränder, beim frischen Pilze, dicht aneinander gedrängt, und dadnrch ein wenig aufgestülpt sind, der aber beim Vertrocknen sich zu einer offenen Bucht erweitert. Von der Pilopeza Berk. ist mir leider nichts anderes bekannt, als das Wenige was in Fr. Summa Veg. Scand. pag. 356 darüber angedeutet ist. Dass aber das Vorhandensein oder Fehlen des daselbst erwähnten Subiculums zur Unterscheidung der Gattung von andern ihr sonst nahe stehenden Gattungen als ein wichtiges Merkmal gelten könne, muss bezweifelt werden, wie denn dies z. B. bei den Pezizen auch nicht angenommen wird. Es dürfte daher erst eine noch anzustellende Vergleichung, namentlich der beiderseitigen Schläuche und Sporen zum Entscheide beitragen, ob hier eine bleibende Trennung, oder aber eine Vereinigung der Leptopeza und der Pilopeza besser an ihrem Platze sei.

Bei Radelfingen, auf sandigem Ackerboden; im October, von Herrn Professor Fischer gefunden und mitgetheilt.

Pyrenomycetes.

16. *Nummularia discreta* Tul. Schön und vollkommen ausgebildet auf dem für diese Species neuen Substrate.

Bei Bern an stärkeren Zweigen von Sorbus aucuparia.

17. *Quaternaria simplex*.(Otth.) Nke. — Sparsa vel gregaria. Perithecia majuscula subglobosa, tenuia, singula nunc

fere totaliter, nunc saltem superne, crusta albidoflavescente obducta, et cum ea cortici immersa, apice incrustato subprominulo; ostiolo brevi truncatulo, peridermii superficiem haud excedente. Nucleus gelatinosus nigricans. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, octospori. Sporæ uniseriales, ellipsoideæ, obtusæ, uniloculares, brunneæ, guttulam solitariam oleosam, vel plures inæquales foventes, demum nigrofuscæ, longæ 26—30, crasse circiter 14 micromm. singulæque strato gelatinoso hyalino, haud admodum crasso, tamen distinctissimo, obvolutæ. Paraphyses longæ, lineares, crassiusculæ, guttulis irregularibus refertæ. Interdum sporæ expulsæ ramulos atroinquinantes.

In Bern und bei Steffisburg an abgestorbenen Lindenzweigen. Im Herbst.

18. *Calosphæria occulta.* Otth. — Perithecia subsolitaria inter corticis strata infima latentia, vel ipses stratis leviter immersa, at præter basin adhærentem a matrice libera, difformia, valde depressa, circiter bimillimetrum lata, atra, subtiliter tuberculosa. Ostiolum obsolete papillatum deorsum spectans, corticis strato ligno propiori adversum. Nucleus cinereus. Asci oblongi vel obovati, sub apice late obtuso sæpius leniter angustati, deorsum in pedicellum longum, filiformem producti, myriospori. Sporæ hyalinæ exiguissimæ, cylindricæ, incurvæ.

Bern, an der Stammrinde von Weisstannen, nämlich an einem von gespaltenem Brennholze abgesprungenen Rindenstücke durch einen glücklichen Zufall entdeckt.

19. *Valsa (Eutypa) scabrosa.* (Bull.) Nke.

Im Bremgartenwald, an einem entrindeten alten Buchenstock.

20. *V.* (*Eutypella*) *Rosæ*. Otth. — Laxe gregaria. Perithecia in orbem congesta, in stromate parco albido, parum distincte nigrolimitato, ad lignum demersa, subglobosa; collis tenuibus fasciculatis, sursum subincrassatis; ostiolis nigris nitidulis in discum erumpentem, leniter prominulum stipatis. Asci pusilli clavati, octospori. Sporæ exiguæ spermatiomorphæ, hyalinæ, longæ circiter 10, crassæ 2 micromm.

Bei Thun, an abgestorbenen Zweigen von Rosa canina.

21. *V.* (*Euvalsa*) *cenisia*. DNot.

Am Hardlisberg bei Steffisburg, an abgestorbenen Zweigen von Juniperus communis.

22. *V. Melanodiscus*. Otth. — Pustulæ pulvinatæ, in ambitu aliquantulum colliculosæ. Stroma minutum fulvum, e corticis strato supremo formatum. Perithecia congregata, membranacea, globosa-subdepressa; collis convergentibus; ostiolis in disco exserto placentiformi-dilatato, nigrofusco, sparsis. Asci subfusiformi-clavati, octospori. Sporæ hyalinæ, cylindricæ, curvulæ, longæ 8—11, crassæ circiter $1^1/_2$ micromm.

Bei Steffisburg, auf Alnus incana.

23. *V. Platanoidis*. Otth. (non Pers.) — Gregaria, leniter pustulata. Perithecia corticis strato supremo immersa, inordinata, sæpe pauca, imo solitaria; collis exilibus convergentibus; ostiolis incrassatis in disco cinereo prominulis, vel sæpius eum totaliter obliterantibus. Asci subfusiformes, basi breviter rostrati, eximie diaphani, octospori. Sporæ hyalinæ, conglomeratæ, cylindricæ obtusissimæ, leniter curvulæ aut rectæ, longæ 16-22, crassæ 4-6 micromm.

Bei Bern, an Zweigen von Acer Platanoides, zugleich mit der entsprechenden Cytispora,

24. *V. sordida.* Nke. (Pyrenom. germ. I. 203.)
Bei Steffisburg, auf Populus nigra.

25. *V. acericola.* Otth. — Gregaria. Pustulæ pulvinatæ, vel circa discum nonnihil depressæ, in ambitu leniter colliculosæ. Perithecia in stromate corticali immersa, leviter tecta, circinantia et subdecumbentia; collis convergentibus; ostiolis incrassatis prominentibus arcte congestis et discum totaliter obliterantibus. Asci elongato-ellipsoidei aut subfusiformes, octospori. Sporæ biseriatæ, continuæ, elongato-ellipsoideæ, obtusæ, curvulæ, dilutissime flavescentes, magnitudine variabiles, longæ 16–26, crassæ 3-4 micromm.
Bei Bern, an Zweigen von Acer Pseudoplatanus, zugleich mit der entsprechenden Cytispora.
Unterscheidet sich von V. Platanoidis durch die dünneren und längeren Sporen.

26. *V. aurea.* Fuck. (Nke. Pyrenom. germ. I. 220.)
Bei Thun, an Zweigen von Carpinus Betulus. Vor längerer Zeit von Herrn Trog gesammelt.

27. *V.* (*Leucostoma*) *duriuscula.* Otth. — (Nke. Pyrenom. germ. I. 234.)
Bei Heimberg, an dicker Buchenrinde.

28. *Diaporthe* (*Euporthe*) *fasciculata.* Nke. (Pyrenom. germ. I. 247.)
Bern, an Zweigen von Robinia Pseudacacia.

29. *D.* (*Tetrastagon*) *rostellata.* (Fr.) Nke. (Pyrenom. germ. I. 298.) — Ich fand nur die von Nke. nicht erwähnte viersporige Form.
Am Saume des Bremgartenwaldes, auf abgestorbenem Rubus fruticosus.

30. *D. resecans.* Nke. (Pyrenom. germ. I. 314.)
Bern, an Zweigen und Wurzeltrieben von Syringa vulgaris.

31. *D.* (*circumscriptæ* Fr.) *enteroleuca.* (Fr.)
Bern, an Zweigen von Robinia Pseudacacia.

32. *D. Cratægi.* (Curr.) Nke.
Bei Bern, an Zweigen von Cratægus oxyacantha.

33. *D. syngenesia.* (Fr.) Nke.
Bei Steffisburg, auf Rhamnus Frangula.

34. *D.* (*obvallatæ.* Fr.) *pycnostoma.* Otth. — Perithecia 15-20. in stromate mere corticali pustulato, haud nigro-limitato, demersa, subtus strato tenui corticali a ligno discreta, in orbem congesta, in ambitu subdecumbentia; collis convergentibus; ostiolis sat minutis, in discum convexum erumpentem arctissime congestis. Asci elongato-subellipsoidei, eximie diaphani, octospori. Sporæ hyalinæ, ellipsoideæ, obtusæ, in medio subconstrictæ at vix conspicue septatæ, guttulas 4 oleosas gerentes, longæ circiter 16, crassæque 6 micromm.

Unterscheidet sich von D. detrusa (Valsa Fr.) durch das gänzliche Fehlen eines Conceptaculum, durch die nicht bis zum Holz eingesenkten Perithecien, und durch die viel kleineren, dicht gedrängten ostiola.

Bei Bern, auf Berberis vulgaris.

35. *D. Padi.* Otth. — Laxe gregaria. Perithecia globoso-depressa, pauca subcircinantia, invicem haud contigua, passim subsolitaria, sub corticis pustula ad lignum demersa, vel etiam ei leniter basi insculpta; collis exilibus convergentibus; ostiolis in disco nigro nitidulo, nunc convexulo, nunc concavo, inordinatim plus vel minus distincte prominulis. Asci subfusiformes, basi breviter rostrati, eximie diaphani, octospori. Sporæ imbricatæ aut inordinatæ, hyalinæ, ellipsoideæ aut fere fusiformes, septo vulgo parum conspicuo

biloculares, leniter constrictæ, in utroque loculamento guttulam oleosam vel binas foventes, longæ 14-16, crassæ circiter 5 micromm.

Bei Bern, an einem abgefallenen Zweige von Prunus Padus.

36. *D. appendiculata.* Otth. — Perithecia pauca subconferta, depressa, in stromate corticali, pustulato immersa; collis erecto-conniventibus; ostiolis crassiusculis in disco erumpenti, nigrofusco, subprominulis. Nucleus gelatinosus nigrofuscus. Asci oblongato-ellipsoidei, basi brevissime rostrati, octospori. Sporæ sat magnæ, umbrinæ, ellipsoideæ, biloculares, vel rarius triloculares, interdum nonnihil constrictæ, utrinque appendicula heterogenea hyalina, crassiuscula, brevi et obtusa instructæ, longæ circiter 38, crassæque 16 micromm.

Bei Bern, an Zweigen von Acer Platanoides.

37. *Thyridium Robiniæ.* Otth. — Stroma cortici immersum, globoso-depressum, albidum, contextu tenacello, basi vulgo ligno, superneque peridermio pustulato adnatum, perithecia fovens orbiculatim digesta, sursum in collum producta; collis convergentibus; ostiolis in discum parvulum, nigrum, peridermii poro revelatum, nec erumpentum, congestis. Nucleus gelatinosus fuscus. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, octospori. Sporæ monostichæ. obliquæ, sæpe disjunctæ, fusco-fuligineæ, ellipsoideæ, obtusissimæ, septis plerumque 7 transversis, nonnullisque longitudinalibus multicellulosæ, longæ 22-28, crassæ 11-13 micromm. Paraphyses crassiusculæ, grumulis refertæ, ascos haud excedentes.

Bei Bern, an Robinia-Zweigen,

38. *Melogramma olivascens.* Otth. — Stroma intus nigrofuscum, parcum, a peritheciis connatis vix distinctum,

verrucæforme, cortici adnatum, erumpens, peridermio lacerato cinctum. Perithecia deorsum invicem et cum stromate connata, sursum libera, furfure flavido-olivascente obducta; ostiolo conico, brevi, nigro, punctiformiprominulo. Asci longe clavati, deorsum sæpius subulato attenuati, octospori. Sporæ nunc monosticho ordine imbricatæ, nunc sursum distichæ, e pallido brunnescentes, fusiformes, rectæ aut leniter incurvæ, in medio, demum distinctius septifero, subconstrictæ, guttulas 4 oleosas foventes, longæ 38-42, crassæ circiter 9 micromillim. Paraphyses filiformes.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

39. *M. æsculinum.* Otth. — Erumpens, cortici adnatum, peridermio lacerato cinctum, subdisciforme, nigrofuscum, e peritheciis arcte connatis, a stromate vix distinguendis factum, in superfice leniter tuberculosum, ex ostiolis minutissimis papillatis punctulatum. Asci clavati, octospori. Sporæ vulgo deorsum uniseriatæ, sursumque imbricatæ vel conglomeratæ, olivascentibrunneolæ, oblongo-ellipsoideæ, obtusæ, 4 loculares et torulosæ, longæ circiter 18, et crassæ 6 micromm. Paraphyses filiformes ascos haud superantes.

Bern. an Zweigen von Æsculus Hippocastanum.

40. *Phæosperma Ailanthi.* (Otth.) Nke. — Stroma corticale vix pustulatum, strato nigricante late ambeunte et profundius in lignum descendente limitatum. Perithecia nigra stipata, subglobosa vel e mutua pressione difformia, in corpus subglobosum quasi connata, ad medium corticem demersa; collis fasciculatis; ostiolis incrassatis in discum nigrum erumpentem et tuberculatum constipatis. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, octospori. Sporæ uniseriales, fumosæ, ellip-

soideæ, hinc 12—14, illinc parum ultra 4 micromm. metientes. Paraphyses teneræ.

Bei Steffisburg, an Zweigen von Ailanthus glandulosa.

41. *Dothidea irregularis.* Otth. — Gregaria vel sparsa, erumpens, protuberans, millimetrum rarius æquans, sæpeque etiam semimillimetro minor. Stroma extus intusque nigrum, tuberculiforme aut passim subdisciformi-depressum, sub lente subtiliter scabratum. Cellulæ ascigeræ minutissimæ, in stratum peripericum cinerascens digestæ. Asci clavati octospori. Sporæ hyalinæ, oblongæ, biloculares, constrictæ; articulo superiore multo majore, sursum attenuato, sæpeque conico-subacutato. Sporæ longæ 19-22, crassæ circiter 8 micromm. Paraphyses ut videtur nullæ.

Bern, im botanischen Garten, auf Ribes floridum.

42. *D. forniculata.* Otth. — Dense gregaria. Stroma erumpens, peridermii rupti lobis erectis cinctum, primum disciforme, millimetro parum latius, sæpeve minus, nigrum, impolitum, sub lente nonnihil scabridum, maturitate demum extenuatum, convexum, subtus concavum, intusque plene e strato cellulifero constans. Cellulæ ascigeræ succenturiatæ, nucleo cinereo refertæ, minutissimæ, parietibus tenuibus mere a stromate formatis disseptæ; ostiolis nullis conspicuis. Asci breviter clavati, octospori. Sporæ in asco inclusæ flavidæ, liberatæ vero singulæ hyalinæ apparentes, oblongæ, obovoideæ, biloculares, anisomeræ et subconstrictæ, longæ circiter 19, crassæ pene 6 micromm. Paraphyses nullæ.

Ist nicht zu verwechseln mit Doth. sycophila, var. Mori, Dur. und Mont. welche keine Dothidea,

sondern identisch mit Botryosphæria moricola D. Not. ist.

Bern, im botanischen Garten an Zweigen von Morus alba und multicaulis, und wie es scheint, von Ersterem auch auf einen in dessen Schatten stehenden Cytisus sessilifolius übergetragen und verpflanzt.

3. *Nectria kermesina.* Otth. — Stroma erumpens carnoso-compactum, pulvinatum vel subglobosum. Perithecia cæspitosa, stromatis ambitum sæpe potius, quam verticem obsidentia, saturate rubra, membranacea, globosa, lævia, ostiolo primum inconspicuo, dein umbilicato, pertusa, demum collapsa. Asci clavati octospori. Sporæ hyalinæ ellipsoideo-subcylindricæ, 2-, vel passim 4-loculares, longæ circiter 14-18, crassæque $5^1/_2$-$6^1/_2$ micromm. Paraphyses vix ullæ distinctæ.

Stroma, s. Tuberculariæ, erumpens, globulare, indus albidum, extus rubescens, demum strato conidifero nigrofusco obductum. Conidia singula hyalina, exiguissima cylindrica.

Bern, an Lindenzweigen.

4. *Botryosphæria moricola.* Ces. et DNot. Sfer. Ital. pag. 83.

Bern, auf Morus multicaulis.

5. *Cucurbitaria subcæspitosa.* Otth. — Erumpens. Perithecia solitaria, vel sæpius pauca cæspitose concrescentia, subglobosa vel e mutua pressione difformia, nigra, impolita; ostiolo papillato, subacutato. Asci cylindrici, basi breviter attenuati, octospori. Sporæ monostichæ, obliquæ, fusco-fuligineæ, subovatæ, obtusissimæ, ad septum primarium, in medio, constrictæ, dein septis aliis adventitiis 4-6 transversis, nonnullisque verticalibus cellulosæ, longæ circiter 22, crassæque 8 micromm. Paraphyses teneræ subcoalitæ.

Bei Bern, an Zweigen von Sorbus Aria.

46. *Epiphegia Alni.* (Otth.) Nke. — Perithecia cæspitosa erumpentia, vel locis peridermio privis aggregata, stromate parco, sive cortici nigrefacto, leniter insculpta, carbonacea, subglobosa, conico-ostiolata. Nucleus cinereus Asci clavati octospori. Sporæ fusiformes, hyalinæ, guttulas 4 oleosas gerentes, et inter eas sæpius nonnihil constrictæ, absque septis conspicuis. Sporæ longæ 22-24, crassæ circiter vel parum ultra 5 micromm. Paraphyses filiformes, ascos haud superantes.

Bei Steffisburg, an Zweigen von Alnus glutinosa.

Der Prototyp dieser neuen Gattung ist die Sphæria macrospora Desm. oder Massaria epiphegea Riess., nach welch' letzterem Species-Namen dann die Gattung den Ihrigen erhalten hat.

47. *Xylosphœria anserina.* (Fr.)

Bei Bern, an alten Zaunlatten von Tannenholz.

48. *X. asserculorum.* Otth. — Perithecia gregaria, immersa, globoso-subdepressa, sæpe in ligni fibrarum directione nonnihil oblongata, collo brevi, ostioloque prominulo, demum poro dilatato pervio, munita. Asci magni clavati, passimve subcylindrici basi breviter attenuati, octospori. Sporæ imbricatæ aut inordinatæ, magnæ, e flavido fuscobrunnescentes, ventricoso-fusiformes, obtusiusculæ, inæquilaterales, in medio ad septum primarium quandoque nonnihil constrictæ, inde septis nonnullis secundariis transversis distinctioribus, et longitudinalibus minus distinctis adventitiis, tandemque numerosissimis, in cellulas innumeras divisæ, longæ, 44-48, crassæ 16-19 micromm. Paraphyses teneræ filiformes.

Bei Bern, an alten Zaunlatten von Tannenholz.

49. *Cladosphæria* (Sect. *Gigaspora.*) *berberidicola.* Otth. — Gregaria. Perithecia juniora in cortice immersa, vertice vix paululum prominulo, dein crescendo emergentia, ultra dimidium libere prominentia, basi tantum cortici insculpta remanentia, globoso subdepressa, millimetro minora; ostiolo cinereo, vix papillato, sub peridermio pustulato, poro pervio, latente. Nucleus gelatinosus griseo-brunnescens. Asci magni clavati plus vel minus ventricosi, octospori. Sporæ irregulariter dispositæ, brunneæ, oblongæ, obtusæ, 4-loculares, ad septa, præcipue ad medium, constrictæ, in quovis loculamento guttulam oleosam foventes, longæ 34-38, crassæ 12-14 micromm., singulæ strato gelatinoso hyalino obvolutæ, ad latera cito valde extenuato, at in utroque fine sæpe diutius persistente, et quasi verrucæ late rotundatæ formam assumente, demum vero totaliter evanido. Paraphyses filiformes, ascos vix superantes.

Bei Thun und bei Bern, an Zweigen von Berberis communis.

50. *Cl.* (*Erumpentes.*) *Hippophaës.* (Sollm.) Nke.

Bei Steffisburg, auf Hippophaë Rhamnoides.

51. *Cl. Ligustri.* Otth. — Perithecia laxe gregaria, basi leviter cortici insculpta, per peridermium subpustulatum erumpentia, ostiolo papillato parvulo munita. Asci subventricoso-clavati, octospori. Sporæ hyalinæ, fusiformes, guttulas 4 oleosas gerentes, subtorulosæ, absque septis conspicuis, longæ 19-22, crassæ 5 aut fere 6 micromm. Paraphyses lineares, ascos superantes. Asci et paraphyses in perithecii fundo affixi, erecti, in ambitu arcuati ostiolum petentes.

Bei Steffisburg, an Zweigen von Ligustrum commune.

52. *Cl. Lilacis.* Otth. — Perithecia in greges longe effusos congesta, minuta, globosa, cortici insculpta, perider-

mio tuberculato demum fatiscente subrevelata, ostiolo vix distincte papillato munita. Nucleus albido-cinerascens. Asci subcylindrici, deorsum breviter attenuati, aut clavati, octospori. Sporæ monostichæ subimbricatæ, vel sursum inordinatæ, brunneæ, oblongæ, obtusæ, biloculares, longæ 18-22, latæque circiter 11 micromm. Paraphyses coalitæ.

Bern, an Zweigen von Syringa vulgaris.

53. *Cl. rimicola.* Otth. — Perithecia cortici leniter insculpta, ejusque atomis primum conspersa, subglobosa, nunc sub lenticellis in acervulos minutos rotundos congesta, ostiolis papillatis convergentibus in disculum parvum, pene ad superficiem erumpentem, collectis; nunc vero perithecia secundum peridermii rimas in cæspites transversim elongatos digesta et magis revelata Asci clavato-subcylindrici octospori. Sporæ monostichæ, sæpius plus vel minus imbricatæ fumoso-brunneæ, oblongæ, obtusæ, vel passim fere conicoacutatæ, 4-loculares, subtorulosæ, in medio sæpe magis constrictæ, longæ 19-22, crassæ 5-7 micromm. Paraphyses filiformes, ascos æquantes.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Zweigen von Prunus Avium.

54. *Cl.* (*Immersæ*) *lantanicola.* Otth. — Perithecia gregaria, cortici immersa, globoso subdepressa, circiter semimillimetrum lata, ostiolo parum distincte papillato sub peridermio, poro pervio, latente. Nucleus gelatinosus griseus. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, octospori. Sporæ monostichæ, oblongæ, obtusissimæ, biloculares, non aut parum constrictæ, præter plasma hyalinum parcum, utroque loculamento guttula oleosa flavida fere toto repleto. Sporæ longæ

18-22, latæ circiter 9 micromm. Paraphyses, quasi gelatinosæ apparentiæ, haud discretæ.

Bei Weissenburg, auf Viburnum Lantana.

5. *Cl. bufonia.* Berk. et Br.

Im Bremgartenwald und bei Steffisburg, an Eichenzweigen.

6. *Cl. Berkeleyi.* (Auersw.) Nke.

Im Bremgartenwald, an Zweigen von Prunus Avium, und bei Thun auf Prunus spinosa.

7. *Cl. chondrospora.* (Ces.) Nke.

Bei Bern, an dünnen Lindenzweigen.

8. *Cl. Rosæ.* Otth. — Gregaria. Perithecia lentiformi aut fere orbicularidepressa, cortici innata, ejusque strato supremo tenuissimo tecta; ostiolo papillato minuto in peridermii rimula longitudinali vix prominulo punctiformi. Asci cylindrici vel rarius subclavati, octospori. Sporæ monostichæ, nunc minus, nunc magis obliquæ vel imbricatæ, brunneolæ, oblongæ, obtusæ, biloculares, longæ 18-20, crassæ 6-7 micromm. Paraphyses tenerrimæ parum distinctæ.

Am Hardlisberg bei Steffisburg, an Rosenzweigen.

59. *Cl. fraxinicola.* Otth. — Gregaria. Perithecia globosa, cortici immersa et cum ejus strato supremo emergentia; ostiolo conico per peridermium subpustulatum vix erumpente. Asci cylindrici octospori. Sporæ monostichæ, hyalinæ, oblongæ, cylindricæ, rotundato obtusæ, septis sæpe inconspicuis triloculares, tritorulosæ, et triguttatæ, longæ 17-20, crassæ circiter 6 micromm. Paraphyses longæ, filiformes.

Bei Bern, an Eschenzweigen.

60. *Cl. Corni.* Otth. — Sparsa vel irregulariter gregaria. Perithecia globoso depressa, cortici immersa, basique ligno insculpta, vertice peridermium attingentia, quod

ostiolo minuto perforant. Nucleus nigrofuscus. Asci subcylindrici octospori. Sporæ monostichæ, brunneæ, oblongæ, obtusissimæ, guttulas 4 oleosas, seriatas, contiguas, lentifermi depressas gerentes, at septis veris, ut videtur, carentes, longæ 25-28, crassæ circiter 10 micromm. Paraphyses lineares eximie pellucidæ.

Bei Bern, an Zweigen von Cornus mas.

61. *Cl. Sambuci racemosæ.* Otth. — Gregaria. Perithecia cortici immersa, dein plus vel minus emergentia, globosa; ostiolo subsimplici, sub peridermio leniter tuberculato, poroque pervio, latente. Nucleus sordide cinerascens. Asci subcylindrici vel sursum nonnihil incrassati, octospori. Sporæ monostichæ obliquæ aut sursum distichæ, fuscidulæ, oblongæ utrinque attenuatæ, obtusæ, quadriloculares, torulosæ, longæ circiter 18, crassæque 5 micromm., aut nonnihil in plus vel in minus variantes. Paraphyses teneræ filiformes.

Bei Bern, an Zweigen von Sambucus racemosa.

62. *Cl. subpustulosa.* Otth, — Gregaria. Perithecia corticis strato supremo immersa, eoque leviter tecta, orbiculari depressa, ostiolo subpapillato sub peridermio pustulato, poroque pervio, latente. Nucleus gelatinosus fuscogriseus, Asci subcylindrici, octospori. Sporæ monostichæ, obliquæ, læte umbrinæ, oblongæ, cylindricæ, rotundato obtusissimæ, quadriloculares, longæ 20-25, crass æcirciter 9 micromm. Paraphyses teneræ, lineares.

Im Bremgartenwald an abgefallenen Buchenzweigen.

63. *Cl. demersa.* Otth. — Sparsa. Perithecia majuscula, subglobosa, in cortice sæpius usque ad lignum demersa, imo basi ei insculpta, singula corticis pustulis

nigricantibus tecta, ostiolo atro subconico, truncatulo, breviter exserto, apice pertuso, munita. Asci clavati, octospori. Sporæ fusiformes, haud acutatæ, leniter curvulæ, brunneæ, utroque fine albido, guttulas 6 oleosas foventes, demum, guttulis evanidis, septis transversis sexloculares, loculamentis extremis albidis, cæteris plasmate brunneo refertis, longæ circiter 45, crassæque 11 micromm. Paraphyses longæ et teneræ.

Bei Weissenburg an einem Zweige von Lonicera Xylosteum.

34. *Cl. allospora* Otth. — Sparsa vel laxe gregaria. Perithecia tenuissima, globoso subdepressa, millimetro semper minora, immersa, singula stromate corticali ligno concolore recepta, innata, nec solubilia; ostiolo vix distincte effigurato, sub peridermio poro pervio latente. Asci cylindrici octospori. Sporæ monostichæ, oblongæ, utrinque late rotundatæ, longæ 20-23, crassæ 11-12 micromm. ipsæ vix coloratæ, vulgo uniloculares, absque septi ullo rudimento neque indicio, at sporidiola 4 foventes flavidobrunnea, lenticularia, in mutuo contactu immediate sibi superstrata, verticaliter septata demum pl. v. min. deformata et torulosa. Passim, at rarius, in perfecto maturitatis statu sporæ ipsæ septo transverso manifesto biloculares, subconstrictæ, ac in utroque loculamento sporidiola bina contigua foventes. Paraphyses filiformes, ascos haud superantes. Sporæ demum cum nuclei mucilagine expulsæ, verruculas minutas nigras sistentes.

Bei Bern, an einem abgefallenen Eschenzweige.

Obige vielleicht paradox scheinende Beschreibung der Sporen entspricht gleichwohl nicht nur genau dem bei der wiederholten microscopischen Untersuchung empfangenen Eindrucke, sondern wird noch

bestätigt durch die Beobachtung, dass durch Zerreissen oder Zerquetschen einer reifen Spore sich die braunen Sporidiolen aus der farblosen Sporenhaut befreien und isoliren lassen; dieselben sind dann nicht mehr linsenförmig, sondern bestehen aus 3-4 zu einer stumpfrandigen torulösen Scheibe verbundenen Zellen.

65. *Cl. Eunomioides.* (Otth) Nke. — Gregaria. Perithecia nigra tenuia, globosa vel parum depressa, cortici turgescenti immersa; ostiolis brevissime, imo vix papillatis, in peridermii pustulis, poro perviis vix punctiformi-conspicuis. Nucleus gelatinosus nigrofuscus. Asci sursum elliptico-clavati, deorsum in pedicellum longum producti, octospori. Sporæ subdistichæ cylindricæ obtusissimæ, curvulæ, primum hyalinæ, guttulas duas valde distantes gerentes, maturiores olivaceæ, in utroque extremo fine pallidæ, septis transversis successive 2-4-loculares, tandemque, licet minus distincte, 8-loculares, variæ magnitudinis, longæ 22-28, crassæ 5-6 micromm. Paraphyses teneræ lineares.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Eschenzweigen.

66. *Sphærella myriadea.* (DC.) Fr.

Im Bremgartenwald, an dürren Eichenblättern.

67. *Sph. depazeæformis.* (Auersw.) DNot.

Im Bremgartenwald, an den Blättern von Oxalis acetosella.

68. *Sph. syringæcola.* Otth. — Epiphylla. Perithecia minuta, nigra, pauca sparsa in macula exarida cinerea, margine tumidiusculo cincta, epidermide leviter tecta; ostiolo demum revelato, umbilicato et poro pervio. Asci clavati octospori. Sporæ hyalinæ, oblongæ, biloculares, anisomeræ, leniter constrictæ, obtusæ,

diametro duplo longiores, longæ circiter 13 micromm. Paraphyses nullæ distinctæ.

Die dieser Species angehörende Pycnis ist Depazea syringæcola Lasch. und äusserlich kaum davon verschieden.

Bei Steffisburg auf lebenden Blättern von Syringa vulgaris.

Gymnomycetes.

9. *Phragmotrichum Platanoidis.* Otth. — Tubercula subgregaria fusconigra, erumpentia, minuta, millimetro minora. Stroma planum, tenue, carnosum, brunneolum, conidiorum catenulis haud stipitatis densissime obsitum. Conidia, in statu quo observata, pauca, vix ultra 6-7 in singulis catenualis, absque isthmis invicem contigua; infimum sessile, adhuc immaturum, hyalinum, minus et uniloculare; sursum gradatim maturiora majora, colorata et septata, tandem flavidobrunnea, ellipsoidea, septis vulgo 4-5 transversis, nonnullisque verticalibus vel irregulariter obliquis cellulosa et torulosa, longa 16-23, crassa 8-10 micromm., terminalia vero longitudine sæpe 32 micromm. excedentia, septorumque numero tunc proportionaliter aucto.

Bei Bern, an dünnen Zweigen von Acer Platanoides, im Frühling.

Ist durch die unmittelbar an einander gereihten Conidien von Phr. acerinum Fr. verschieden.

0. *Epicoccum Negundinis.* Otth. — Gregarium, nigrum, maculæ canescenti insidens. Stromata minuta, globoso subdepressa, intus brunneola, conidiis umbrinis globosis scabriusculis sessilibus obsita.

Bern, an trockenen Zweigen von Acer Negundo.

71. *E. neglectum.* Desmaz.

Bern, im botanischen Garten, an dürren Blättern von Arundo Donax.

Haplomycetes.

72. *Verticillium effusum.* Otth. — Hypophyllum. Flocci steriles repentes intertexti, fertiles erecti in maculas effusas albidofulvescentes congesti, longi, crassi et præcipue deorsum dilute fulvescentes et subtiliter scabrati, remote septati et parce ramificati; ramuli ultimi conidiferi brevissimi, lageniformes, floccorum apicem versus in verticillos 3-4 dispositi; conidia singulatim acrogena, minuta, globosa hyalina 3½ micromm., vel parum ultra, lata.

Bei Bern, an noch lebenden Blättern von Centaurea Jacea, im Sommer.

73. *Peronospora affinis.* Rossm.

Bei Bern, auf Fumaria officinalis.

74. *Psilonia Platani.* Otth. — Cæspites hypophylli maculiformes floccosi, griseonigricantes, sparsi, 1-3 millim. lati. Flocci erecti, rigidi, fragiles, fuscobrunnei, continui, simplices, punctato scabri, sursum nonnihil attenuati et circinato incurvi. Conidia in fundo coacervata copiosissima, hyalina eseptata, linearia, longa 10-13, lata parum ultra 1 micromm.

Bern, an abgefallenen Platanusblättern, im Herbst.

75. *Speira cohærens.* Preuss. (in Linnæa XXVI. 707.)

Im Bremgartenwald, an Eichen- und Buchenzweigen, und bei Steffisburg an alter Rinde von Caprifolium.

76. *Puccinia conglomerata.* Schm. et Kze.

Am Gurnigel, auf Tussilago alpina.

77. *P. Asari.* Lk.

Bei Schaffhausen auf Asarum europæum. (Schweiz. Cryptog Nr. 612.)

P. *Behenis.* Otth.

i. *Trichobasis.* Bifrons. Sori rotundi, sparsi, gregarii, vel centralem circumstantes, sæpeque annulariconfluentes, rufi. Spori diasubglobosa rufoumbrina, exiliter spinulosa; sterigmatibus hyalinis breviusculis.

. *Puccinia propria.* Bifrons, at magis hypophylla. Cæspituli rotundi, per totam folii paginam dispersi, fuscobadii. Sporangia læte brunnea, diametro sesqui aut duplo longiora, utrinque late rotundata, in medio septifero non aut parum constricta; articulis normaliter æqualibus, vel haud raro superiore nonnihil crassiore; apiculo rudimentario aut plane nullo; stipite hyalino sporangium æquante.

Bern, auf Silene inflata, Ende August.

P. *sessilis.* Körnicke.

i. *Trichobasis ejus.* Bifrons, at magis epiphylla. Sori erumpentes elliptici fulvi. Sporidia globosa subtilissime spinuloso-exasperata, plasmata grumoso flavido-aurantiaco referta; sterigmatibus hyalinis breviusculis.

. *Puccinia propria.* Bifrons. Cæspituli minuti oblongi vel lineares, nigri, compacti, epidermide diu tecti. Sporangia fulvidobrunea, plasmate grumoso referta, oblonga, subcylindrica, recta aut curvula, interdum sursum subincrassata, ad septum in medio vulgo parum aut non constricta; episporio lævi, in vertice parum incrassato et rarius apiculato; stipitibus brevissimis, sæpeve vix ullis.

Bei Bern an den Blättern von Triticum repens und Arrhenatherum elatius.

P. *Poæ nemoralis.* Tul.

i. *Epitea ejus.* Bifrons. Sori minutissimi elliptici, fulvi. Sporidia globosa valde subtiliter asperula,

plasmate grumoso saturate flavo referta, sterigmatibus hyalinis breviusculis primum munita. Paraphyses hyalinæ difformes, capitatæ, deorsum in pedicellum longiusculum, incurvum, nunc teretem, nunc clavatum et sub capitulo constrictum, productæ.

b. Puccinia propria. Bifrons. Caspituli minutissimi, elliptici, nigri, epidermide tecti. Sporangia læte succineobrunnea, pyriformia, ad septum subconstricta, recta vel incurva; episporio in vertice incrassato, obscuriore, late conico, rotundato sæpeve truncato; stipite brevissimo, fere hyalino. Quandoque sporangia utrinque pariter rotundato-obtusa, sursum vix aut non incrassata, septoque nullo conspicuo.

Diese Puccinia wird von Tul. in Ann. Sc. Nat. 4te Ser. Tom. II. pag. 184 nur einfach erwähnt, ohne sie näher zu charakterisiren.

Im Bremgartenwald, auf Poa nemoralis. Im Juli.

81. *P. heterochroa.* Rob. in Ann. Sc. nat. 2te Ser. Tom. XIV. pag. 108.

Bern, auf Galium cruciatum. Im Herbst.

82. *P. Hordei.* Otth.

a. Trichobasis ejus. Bifrons. Sori minutissimi, elliptici fulvido-aurantiaci, per epidermides rimulam longitudinalem imperfecte erumpentes. Sporidia subglobosa, plasmate grumoso flavo referta, a sterigmatibus hyalinis breviusculis facile decidua.

b. Puccinia. Bifrons. Cæspituli minuti, immo sæpe fere punctiformes, nigri, epidermide tecti. Sporangia in quovis cæspitulo biformia, scilicet:

1. *Sporangia perfecta* vulgo pauca in cæspituli quadam parte congesta, oblonga, bilocularia, constricta, fulvidobrunnea, plasmate grumoso

referta; articulo superiore vulgo crassiore, in vertice rotundato, conico, aut truncato; episporio in vertice plus vel minus incrassato, sæpiusque apiculato; articulo inferiore subpyriformi; stipite brevi, hyalino.

2. *Sporangia septo abortivo unilocularia*, cæspituli communis longe maximam partem constituentia, propter septi defectum minime constricta, solaque hac nota a sporangiis perfectis diversa.

Es ist also hier nicht das sonst wohl ganz vereinzelt beobachtete Fehlschlagen des einen Gliedes, mit entsprechender Verkürzung des Sporangiums, sondern ein in jedem Räschen weit überwiegendes Fehlschlagen der Querwand, ohne Verkürzung des Sporangiums, eine merkwürdige Eigenthümlichkeit dieser Species.

Bern, im botanischen Garten, an dürren Blättern von Hordeum vulgare. Juli.

Tromyces Erythronii. (DC.)

Bei Genf, auf Blättern und Blattstielen von Erythronium Dens Canis, im Frühling. (Wartm. und chenk, Schweiz. Crypt. Nr. 603.)

Errata.

Seite 88, Zeile 9 von unten: 83, statt 82.
„ 96, „ 17 lies ipsis statt ipses.

Kutter, Ingénieur.

Von den mathematischen Gesetzen

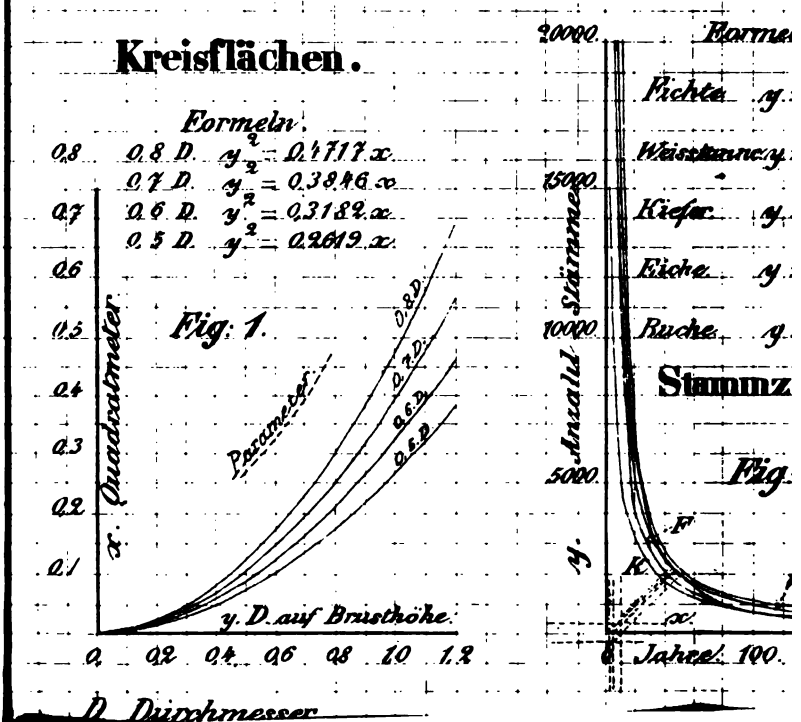
welche sich

bei'm Wachsthum der Waldbäume und Waldbestände finden lassen.

Vorgetragen den 30. April 1870.

Einleitung.

Wenn von mathematischen Gesetzen die Rede sein soll, welche bei'm Wachsthum der Waldbäume und Waldbestände vorkommen, so muss man sich auf den gleichen Standpunkt stellen, wie z. B. der Hydrauliker, welcher von Gesetzen handelt, die der gleichförmigen Bewegung des fliessenden Wassers in Kanälen und Flüssen zukommen. In beiden Fällen wird ein Ideal aufgestellt, welches in der Wirklichkeit eigentlich nicht, oder doch nicht vollkommen, vorhanden ist, so dass es bei der praktischen Anwendung der, auf normale Zustände basirten, Formeln immer nothwendig ist, sich bezüglicher Reductionsfactoren zu bedienen, oder solche in die Formeln selbst aufzunehmen. So wenig, selbst in ganz regelmässigen und künstlichen Kanälen, jeder Wassertropfen, oder jedes Wasseratom, mit der gleichen Geschwindigkeit sich vorwärts bewegt, wie alle andern, worunter man die gleichförmige Bewegung versteht, eben so wenig wird ein normaler Wald aufzufinden sein, welcher Jahr für Jahr genau den gleichen, und maximalen, Ertrag liefert. Gleichwohl strebt der Forstmann bei der Pflege des Waldes nach diesem Ziele und es ist für ihn von grossem Werthe, sich den normalen Wald, das Ziel seines Strebens, stets genau vergegenwärtigen zu können.


Kreisflächen.
Formeln.
0.8 D. $y^2 = 0.1717\,x$
0.7 D. $y^2 = 0.3846\,x$
0.6 D. $y^2 = 0.3182\,x$
0.5 D. $y^2 = 0.2619\,x$
Fig. 1.
x. Quadratmeter
y. D. auf Brusthöhe.
Parameter
0.8 D.
0.7 D.
0.6 D.
0.5 D.
0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2
0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1
D Durchmesser
20000
15000
10000
5000
y. Anzahl Stämme
Fichte y
Weisstanne y
Kiefer y
Eiche y
Buche y
Stammz
Fig.
F
K
x.
Jahre 100.

Unter der Normalität einer Waldung versteht man denjenigen Zustand, welcher die Grundbedingung der Production des maximalen Ertrages in ununterbrochener Gleichmässigkeit erfüllt. In einem normalen Waldbestande ist keine Lücke und berühren sich überall die Aeste der Bäume, so dass nur wenig, oder kein Sonnenlicht bis auf den Boden dringen kann. Nur so weit Licht und Luft auf die Bäume einwirken können, also in den Gipfeln, giebt es Aeste und Zweige; wo diese Einwirkung aufhört, da giebt es auch keine Aeste mehr. Desto vollkommener entwickelt sich aber der Wachsthum des Stammes, welcher unter diesen Umständen bedeutend mehr Länge erhält, als wenn er freisteht und viele Aeste treiben kann.

In einer normalen Waldung müssen aber von allen Altern, vom jüngsten bis zum Haubarkeitsalter, in welchem sich der höchste Ertrag ergiebt, solche normale Bestände vorhanden sein, so dass immer gleich altes Holz im bestimmten, richtigen, Haubarkeitsalter zum Hiebe kommt. Damit dieses in ganz vollständiger Weise geschehen kann, müssen Waldabtheilungen, welche geringere Productionsfähigkeit besitzen, als andere, desto mehr Ausdehnung erhalten, als diese. Die Eintheilung muss überhaupt so disponirt sein, dass, wie oben bemerkt, der Ertrag alljährlich der gleiche ist.

A. Form der Waldbäume.

In den normalen Waldbeständen erhalten die Waldbäume ihre normale Form. Sie bilden nicht Kegel, wie man vor 30 à 40 Jahren noch allgemein angenommen hatte, sondern in der Regel parabolische Kegel, deren Kubikinhalt bekanntlich gleich ist der Hälfte der Kreisfläche der Basis, multiplicirt mit der Höhe, während

der Inhalt des Kegels gleich ist einem Drittheil der Kreisfläche der Basis, multiplizirt mit der Höhe. Dem parabolischen Kegel beinahe gleich, doch etwas geringer, wird der Kubikinhalt gefunden, wenn die Kreisfläche von 0,7 der Basis mit der Höhe multiplicirt wird. Da es aber auch vollholzige Waldbäume mit mittleren Durchmessern gleich 0,8 der Basis (oder des Durchmessers auf Brusthöhe) giebt, sowie auch abholzige mit 0,6 und freistehende, kegelförmige, mit 0,5 der Basis, so hatten wir uns seiner Zeit zum Behuf unserer forstlichen Aufgaben und Waldtaxationen für diese vier Formen eingerichtet und zwar nur für diese, da man selten, oder wohl nie Bestände antrifft, welche in ausgesprochener Weise einer Zwischenstufe angehörten. Beinahe in allen Fällen wird die Formzahl 0,7 als mittlerer Durchmesser angetroffen und nur im Berner Oberlande sind wir in den Fall gekommen, die Kubiktafel für die Formzahl 0,6 anzuwenden. In normalen Waldbeständen wird der Stamm bis zum äussersten Gipfel gerechnet, mit Inbegriff der wenigen kleinen Aeste und Zweige der Krone, welche man sich am Gipfel zusammengebunden denken kann. In geschlossenen, (beinahe normalen) Buchen- und Eichen-Beständen fanden wir bei der Untersuchung die Formzahl 0,7 überall vorherrschend, ebensowohl wie bei Fichten-, Weisstannen- und Kiefer-Beständen.

Wir können also sagen, dass in der Form der Waldbäume, resp. ihrer Stämme, der parabolische Kegel vorherrscht.

B. Inhalt der Waldbäume, Kubiktafeln.

Wenn für die Berechnung des Volumens der Waldbäume die Kubiktafel nach der Formzahl 0,7 in den allermeisten Fällen gut passt, so giebt es doch Fälle, wo

andere Formzahlen vorkommen und also andere Kubiktafeln gebraucht werden müssen. In solchen Fällen würde man sich jedoch irren, wenn man annehmen wollte, der Kubikinhalt werde gefunden, wenn die Kreisfläche von z. B. 0,6 D (D Durchmesser auf Brusthöhe) mit der Länge multiplizirt wird, wie dieses bei 0,7 D geschieht. Im Gegentheil, er würde bei 0,8 D zu gross und bei 0,6 D und 0,5 D zu klein ausfallen. Wir hatten daher für 0,8 D und 0,6 D besondere parabolische Kegel construirt, Theile derselben von 3 zu 3 Meter Länge mit den entsprechenden mittlern Durchmessern als Cylinder kubirt und hieraus die richtigen mittleren Kreisflächen berechnet, welche mit den Längen bis zum Gipfel multiplizirt, die richtigen Kubikinhalte geben.

Wenn man die, einem gewissen Durchmesser zukommende, mittlere, oder maassgebende, Kreisfläche mit verschiedenen Längen multiplicirt und die so erhaltenen, Kubikinhalte der Waldbäume auf eine Coordinaten-Scala aufträgt, deren Abscissen die Stammlängen und deren Ordinaten die Kubikinkalte sind, so entsteht eine, in dem Ursprunge der Coordinatenachsen beginnende, gerade Linie und wenn man für alle vorkommende Durchmesser solche gerade Linien zieht, so entsteht ein Strahlenbüschel, welcher eine graphische Kubiktafel vorstellt und auf welchem alle vorkommende Kubikinhalte der Waldbäume direct abgelesen werden können.

Die Reihen der mittteren oder maassgebenden Kreisflächen, deren Multiplikation mit den Stammlängen bis und mit dem äussersten Gipfel die Kubikinhalte der Waldbäume giebt, sind Fig. 1 graphisch aufgetragen. Dieselben geben parabolische Curven, deren gemeinsame Achse mit der Ordinatenachse zusammenfällt, welche die Kreis-

flächen giebt. Die Parabelordinaten, oder die Abscissen, sind die Durchmesser der Waldbäume auf Brusthöhe.

Die Formeln sind folgende:

1. Für 0,8 D. $y^2 = 0{,}4717\ x.$
2. „ 0,7 D. $y^2 = 0{,}3846\ x.$
3. „ 0,6 D. $y^2 = 0{,}3182\ x.$
4. „ 0,5 D. $y^2 = 0{,}2619\ x.$

x sind die Kreisflächen, y die Durchmesser auf Brusthöhe.

Werden die Parameter dieser Parabeln graphisch aufgetragen, so bilden sie ebenfalls eine parabolische Curve von ähnlicher Lage, wie die vier Kreisflächen-Curven.

C. Anzahl Stämme per Hectare.

Wir haben oben von der Beschaffenheit und dem Schlusse (Dichtigkeit) der normalen Waldbestände gesprochen. Dabei entsteht die Frage, wie viel Stämme in jedem Alter per Hectare im Normalzustande durchschnittlich gezählt werden können?

Nach den badischen Auszählungsresultaten von 1836 bis 1839, und nach den, von uns selbst ausgeführten, zahlreichen, Waldtaxationen in den Kantonen Bern und Solothurn von 1840 bis 1852 und seither, ergeben sich für die fünf Holzarten Fichte, Weisstanne, Kiefer, Eiche und Buche sehr verschiedene Reihen, bezüglich welcher wir von vorneherein zn bemerken haben, dass keine derartige Reihen Anspruch auf grosse, überall maassgebende, Genauigkeit machen können, sondern dass sie hauptsächlich nur als mittlere, durchschnittliche, Werthe zu betrachten sind. Werden diese Reihen graphisch aufgetragen, (Fig. 2). so entstehen annähernd gleichseitige Hyperbeln, deren Asymptoten in der Nähe der Coordinaten liegen und mit diesen parallel sind.

Die Formeln, in welchen y, als Ordinate, die Anzahl ämme und x, als Abscisse, die Anzahl Jahre des Alters ezeichnen, sind folgende:

1. Fichte $y = \frac{69450}{x - 5}$

2. Weisstannen $y = \frac{92280}{x - 2{,}5}$

3. Kiefer $y = \frac{69450}{x.}$

4. Eiche $y = \frac{100000}{x - 5} - 325.$

5. Buche $y = \frac{84000}{x - 10} + 330.$

D. Variation der Stammlängen.

Eine fernere Frage entsteht bezüglich der Stammngen in geschlossenen, oder normalen, Waldbeständen. ich welchem Gesetze nimmt die Stammlänge mit der cke des Baumes, resp. mit dem Durchmesser auf Bruchhe zu?

Hier kann es sich selbstverständlich ebenfalls nur n durchschnittliche Werthe handeln, wie sie in der gel vorkommen. Tragen wir die, aus unsern zahlreien Messungsresultaten erhaltenen mittleren Reihen auf ne Coordinaten-Scala (Fig. 3.), so entstehen annähernd rabolische Curven, deren Achsen ungleich weit von r Ordinatenachse und deren Ordinatenachsen ungleich eit von der Abscissenachse entfernt sind. Die Werthe sind die Durchmesser auf Brusthöhe, die Werthe x die ammlängen.

Formeln:

1. Fichte $(0{,}60 - y)^2 = 0{,}0092 \times 39 - x;$

$$x = 39 - \frac{(0{,}60 - y)^2}{0{,}0092}$$

2. Weisstanne $(0{,}60 - y)^2 = 0{,}0105 \times 34{,}5 - x$

$$x = 34{,}5 - \frac{(0{,}60 - y)^2}{0{,}0105}$$

3. Kiefer $(0{,}39 - y)^2 = 0{,}0050 \times 30 - x$

$$x = 30 - \frac{(0{,}39 - y)^2}{0{,}0050}$$

4. Eiche $(0{,}50 - y)^2 = 0{,}0083 \times 30 - x$

$$x - 39 - \frac{(0{,}50 - y)^2}{0{,}0083}$$

5. Buche $(0{,}55 - y)^2 = 0{,}0092 \times 33 - x$

$$x = 33 - \frac{(0{,}55 - y)^2}{0{,}0092}$$

Bei der Taxation des, der Stadt Bern angehöre Kühlewylwaldes, bei Zimmerwald, wo beinahe abn Wachsthumsverhältnisse vorkommen, wie z. B. Du messer auf Brusthöhe bis auf 1,5 Meter und Stammlä bis auf 50 Meter (bei Weisstannen im Alter von 18 Jahren), fanden sich Durchschnittsverhältnisse der St längen, welche eine ganz andere Reihe und Curve g als die gewöhnlichen, nämlich eine gleichseitige Hyp deren wagrechte Asymptote 61, 8 Meter über der cissenachse und deren senkrechte Asymptote 0,3 l ausserhalb der Ordinatenachse liegt Die Potenz Hyperbel ist 19,6.

Formel:

$$y = 61{,}8 - \frac{19{,}6}{x - 0{,}3}$$

Fasst man die Stammlängen ganz allgemei Auge, ohne die Holzart, Bodenbeschaffenheit u. s. Betracht zu ziehen, sondern nur von der Normalitä Waldbestände ausgehend, so lassen sich zwischen minimalen und maximalen Maxima der Stammlängen 20 bis 40 Meter im allgemeinen Durchschnitt) rege

ge Classen eintheilen, so dass man eine betreffende ammlängenreihe sofort kennt, wenn man die maximale ammlänge eines Waldbestandes ausgemittelt hat. Wir ben beispielsweise hier nur für die maximalen Stammngen zwischen 40 und 20 Meter, von 5 zu 5 Meter die rmeln, während die Curven von Meter zu Meter maxiale Stammlänge aufgetragen werden könnten. (Fig. 4.)

Formeln.

1. Für 40 Meter maximale Stammlänge.

$$(0{,}60 - y)^2 = 0{,}00900 \times 40 - x;$$

$$x = 40 - \frac{(0{,}60 - y)^2}{0{,}00900}$$

2. Für 35 Meter.

$$(0{,}55 - y)^2 = 0{,}00864 \times 35 - x;$$

$$x = 35 - \frac{(0{,}55 - y)^2}{0{,}00864}$$

3. Für 30 Meter.

$$(0{,}50 - y)^2 = 0{,}00833 \times 30 - x;$$

$$x = 30 - \frac{(0{,}50 - y)^2}{0{,}00833}$$

4. Für 25 Meter.

$$(0{,}45 - y)^2 = 0{,}00810 \times 25 - x;$$

$$x = 25 - \frac{(0{,}45 - x)^2}{0{,}00810}$$

5. Für 20 Meter.

$$(0{,}40 - y)^2 = 0{,}00800 \times 20 - x;$$

$$x = 20 - \frac{(0{,}40 - y)^2}{0{,}00800}$$

Verschiedene Waldbäume von gleicher änge können sehr verschiedene Durchmesser aben, im Gegensatze zu gleichen Durchmessern mit unleichen Längen, welchen Fall wir soeben behandelt haen. Berechnen wir die Kubikinhalte einer Anzahl Wald-

bäume z. B. von 30 Meter Länge, aber mit verschiedenen Durchmessern auf Brusthöhe, nach der Formzahl 0,7 so erhalten wir eine Reihe, welche, graphisch aufgetragen, wieder eine parabolische Curve giebt, und zwar eine solche, deren Achse mit der Ordinatenachse zusammenfällt, welche die Kubikinhalte angiebt, und deren Parabelordinaten die Durchmesser auf Brusthöhe sind. (Fig. 6.

Die Formel, worin l die Länge = 30 Meter ausdrückt, ist folgende:

$$x = \frac{\pi\, 0{,}7^2\, y^2}{4}$$

$$y^2 = \left(\frac{4}{\pi\, 0{,}7^2}\right) x;$$

$$\frac{4}{\pi\, 0{,}7^2} = 0{,}08666$$

$$x = \frac{y^2}{0{,}08666}$$

In Obigem ist nun ungefähr dasjenige enthalten, was wir von mathematischen Gesetzen bei'm Wachsthum der Waldbäume wahrnehmen konnten, wobei es sich von selbst versteht, dass der Nachweis und die Ableitung um gar viel umständlicher abgehandelt werden könnten, als es hier geschehen ist und dass noch mehrere solcher Gesetze vorhanden sein werden, ohne dass wir sie wahrgenommen haben, wie es denn auch z. B. für die Ermittlung des Holzvorrathes der Bestände auch noch andere Methoden giebt, als die von uns angewandte.

E. Etwas über die Waldbestände.

Bevor wir zu den mathematischen Gesetzen übergehen, welche bei'm Wachsthum der Waldbestände sich finden lassen, müssen wir noch einmal einen Blick auf den Normalzustand einer Waldung werfen. Die Normalität bedingt also den maximalen Ertrag in vol-

kommener Gleichmässigkeit und dieser maximale Ertrag, quantitativ genommen, findet im normalen, oder richtigen, Haubarkeitsalter statt. Dieses Haubarkeitsalter, resp. das Alter, in welchem der maximale Durchschnittszuwachs, der Normalbetrag, sich ergiebt, abgesehen von Abweichungen aus andern Rücksichten, als denjenigen des quantitativen Ertrags, muss also genau ausgemittelt werden können und dieses geschieht durch reihenweise Berechnung des Durchschnittszuwachses per Hectare von Alter zu Alter. Zu diesem Zwecke ist aber ferner noch erforderlich, dass die vorhanden sein sollende Holzmasse per Hectare von Alter zu Alter bekannt sei, in welche mit dem Alter dividirt wird, um den Durchschnittszuwachs zu erhalten. Es ist also nothwendig, eine hinlängliche Menge zuverlässiger Taxationsresultate von möglichst normalen Waldbeständen und in möglichst verschiedenen Altersabstufungen zu besitzen, um daraus Taxationstabellen für normale Waldungen und zwar vorerst mit reinen, nicht gemischten, Holzbeständen, aufstellen zu können, welche gleichsam das Bild eines normalen Waldes in Zahlen darstellen und alles dasjenige enthalten, was dem Forstmanne in dieser Hinsicht zugleich wichtig und interessant ist. Eine normale Waldung kann man sich am einfachsten und besten vor Augen führen, wenn man sich vorstellt, eine Waldfläche von überall gleicher Bodenbeschaffenheit und Productionsfähigkeit, sei in so viele gleiche Theile getheilt, als das Haubarkeitsalter Jahre hält und es sei ein Theil mit einjährigem Holz bestanden, ein Theil mit zweijährigem, ein Theil mit dreijährigem u. s. f. so dass der letzte Theil das Haubarkeitsalter besitzt, der vorletzte Theil ein Jahr später, der vorvorletzte Theil zwei Jahre später, etc. in's Haubarkeitsalter vorrückt, in welchem Falle alle Jahre gleich altes Holz, gleichviel und das maximale Quantum zum Hiebe kommt.

F. Taxationstabellen.

Eine Taxationstabelle soll also das getreue Bild einer solchen Waldung darstellen, wobei es aber genügt, Altersklassen von 10 zu 10 Jahren anzunehmen, die Rechnung jedoch gleichwohl nach obigem Principe zu führen, so dass die Summe aller Holzmassen in einem gewissen Alter die Summe aller einzelnen Holzmassen per Hectare und, vom einjährigen Holze hinweg, bis zum angenommenen Alter, von Jahr zu Jahr ausmacht. Die Taxationstabelle enthält daher für je eine Holzart, nebst allgemeinen Angaben über Boden, Lage etc. 1) die Alter von 10 zu 10 Jahren, 2) die Stammzahlen, Anzahl Stämme per Hectare, 3) die Holzmasse per Hektare, 4) die Summe aller Holzmassen, von eben so viel Hectaren, als das betreffende Alter Jahre zählt, 5) den Durchschnittszuwachs per Hectare, 6) die Durchschnittszuwachsprocente, 7) den wirklichen jährlichen Zuwachs, 8) die Procente des wirklichen Zuwachses, 9) die Nutzungsprocente nach der sogenannten rationellen Methode von Hundeshagen und 10) die Normalvorrathsfactoren, zur einfachen Berechnung der Summe aller Holzmaasse (fundus instructus bei der österreichischen Kameraltaxation). Wir haben aus den Resultaten unserer, während 30 Jahren von Zeit zu Zeit ausgeführten, Forsttaxationen fünf Taxationstabellen für normale Fichten-, Weisstannen-, Kiefern-, Eichen- und Buchenwaldungen auf bestem Boden und in bester Lage (Westschweiz) aufgestellt, welche als durchschnittliche Erfahrungsergebnisse von einigem Werthe sein mögen und fügen dieselben hier bei.

D. Z. bedeutet Durchschnittszuwachs,

W. Z. wirklicher, jährlicher, Zuwachs.

N. V. Normalvorrathsfactoren.

Bonität: Sehr gut, bester Boden und Lage; Productionsfähigkeit: 1,0.

Alter, Jahre.	per Hectare. Stammzahl	per Hectare, Holzmasse, Cm.	Summe aller Holzmasse Cm	per Hectare D. Z. Cm.	D. Z. Procent.	per Hectare W. Z. Cm.	W. Z. Procent.	Nutzungs Procent.	N. V. factor.
10	14000	30,0	150	3,00	10,00	3,37	11,25	20,00	4
20	4650	86,2	731	4,31	5,00	6,15	7,13	12,30	8
30	2780	165,0	1987	5,50	3,33	8,62	5,23	8,43	12
40	2000	277,5	4200	6,94	2,50	11,25	4,50	6,65	15
50	1550	412,5	7650	8,25	2,00	12,69	3,28	5,41	18
60	1260	570,0	12562	9,50	1,66	15,75	2,76	4,55	22
70	1070	712,5	18975	10,18	1,43	14,25	2,00	3,76	26
80	930	825,0	26662	10,31	1,25	12,22	1,48	3,09	32
90	820	937,5	35475	10,42	1,11	9,75	1,04	2,64	38
100	730	1012,5	45225	10,12	1,00	7,92	0,76	2,24	44
110	660	1080,0	55687	9,72	0,91	6,00	0,55	1,94	51
120	600	1125,0	66712	9,37	0,83	4,65	0,41	1,68	59
130	550	1152,5	78150	8,92	0,77	3,75	0,32	1,48	67
140	510	1192,5	89925	8,47	0,71	3,00	0,25	1,33	75
150	480	1218,7	101981	8,10	0,66	2,47	0,20	1,19	83
160	450	1237,5	114262	7,72	0,62	2,02	0,16	1,80	92
170	420	1256,2	126731	7,35	0,59	1,57	0,13	0,99	101
180	400	1267,5	139350	7,05	0,55	1,27	0,10	0,91	110
190	370	1275,0	152062	6,67	0,52	0,97	0,08	0,84	119
200	340	1282,5	164850	6,27	0,50	0,75	0,06	0,78	128

Holzart: Weisstanne. **Höhe über Meer 300 bis 800.m**

Bonität: Sehr gut, bester Boden und Lage; Productionsfähigkeit: 1,0.

Alter, Jahre	per Hectare. Stammzahl.	per Hectare Holzmasse. Cm.	Summe aller Holzmasse. Cm.	per Hectare. D. Z. Cm.	D. Z. Procent.	per Hectare. W. Z. Cm	W. Z Procent.	Nutzung Procent.	N. V. factor.
10	14000	26,0	130	2,60	10,00	2,77	10,57	20,00	4
20	5500	67,5	600	3,37	5,00	5,02	7,44	11,76	8
30	3300	127,5	1575	4,25	3,33	6,97	5,47	8,23	12
40	2400	217,5	3300	5,44	2,50	8,85	4,07	6,64	15
50	1900	315,0	5932	6,30	2,00	10,27	3,26	5,33	18
60	1570	431,2	9664	7,19	1,66	11,55	2,70	4,47	22
70	1340	555,0	14695	7,93	1,43	12,37	2,23	3,81	26
80	1170	652,5	20632	8,16	1,25	11,25	1,72	3,16	31
90	1030	750,0	27645	8,33	1,11	9,22	1,23	2,71	37
100	930	825,0	35520	8,25	1,00	7,50	0,91	2,32	43
110	840	885,0	44070	8,02	0,91	6,00	0,68	2,01	50
120	770	932,5	53182	7,80	0,83	4,87	0,52	1,76	57
130	710	975,0	62745	7,50	0,77	3,75	0,38	1,55	64
140	660	1005,0	72645	7,20	0,71	3,07	0,30	1,38	72
150	610	1031,2	82826	6,90	0,66	2,62	0,25	1,25	80
160	570	1057,5	93270	6,60	0,62	2,25	0,21	1,13	88
170	540	1080,0	103957	6,37	0,59	1,95	0,18	1,04	96
180	510	1098,7	114989	6,07	0,55	1,72	0,16	0,96	105
190	480	1110,0	125932	5,85	0,52	1,57	0,14	0,89	114
200	460	1125,0	137107	5,62	0,50	1,50	0,13	0,83	122

Holzart: Fichte. Höhe über Meer: 500 bis 600.

Bonität: Sehr gut, bester Boden und Lage; Productionsfähigkeit: 1,0.

Alter, Jahre.	per Hectare. Stammzahl.	per Hectare Holzmasse Cm.	Summe aller Holzmasse. Cm.	per Hectare. D. Z. Cm.	D. Z. Procent.	per Hectare. W. Z. Cm.	W. Z. Procent.	Nutzungs Procent.	N. V. factor.
10	7000	45,0	225	4,50	10,00	4,50	10,00	20,00	4
20	3400	120,0	1050	6,00	5,00	9,00	7,50	11,94	8
30	2300	247,5	2887	8,25	3,00	12,75	5,15	8,71	12
40	1740	375,0	6000	9,37	2,50	12,75	3,40	6,29	16
50	1400	487,5	10312	9,75	2,00	10,50	2,15	4,75	21
60	1160	470,0	15600	9,50	1,66	8,25	1,45	3,66	27
70	1000	637,5	21637	9,11	1,43	6,15	0,96	2,95	34
80	870	682,5	28237	8,53	1,25	4,50	0,66	2,42	41
90	770	720,0	35250	8,00	1,11	3,60	0,50	2,05	49
100	700	750,0	42600	7,50	1,00	2,85	0,38	1,77	57
110	630	780,0	50250	7,05	0,91	2,25	0,29	1,55	65
120	580	795,0	58125	6,60	0,83	1,80	0,22	1,37	73
130	530	810,0	66150	6,22	0,77	1,50	0,18	1,22	81
140	500	825,0	74325	5,85	0,71	1,20	0,14	1,11	89
150	460	840,0	82650	5,62	0,66	0,97	0,11	1,02	98
160	430	855,0	91125	5,32	0,62	0,82	0,09	0,94	107
170	400	862,5	99712	5,10	0,59	0,67	0,08	0,86	116
180	380	870,0	108375	4,87	0,55	0,52	0,06	0,80	125
190	360	877,5	117187	4,64	0,52	0,45	0,05	0,75	134
200	340	881,2	127977	4,35	0,50	0,37	0,04	0,70	143

Holzart: Eiche. **Höhe über Meer 300 bis 800.m**

Bonität: Sehr gut, bester Boden und Lage; Productionsfähigkeit: 4,0.

Alter, Jahre.	per Hectare. Stammzahl	per Hectare Holzmasse Cm	Summe aller Holzmasse. Cm.	per Hectare. D. Z. Cm.	D. Z. Procent.	per Hectare W. Z Cm.	W. Z. Procent	Nutzungs Procent.	N. V. factor
10	19700	22,5	112	2,25	10,00	2,62	11,66	20,00	4
20	6400	60,0	525	3,00	5,00	4,50	7,50	11,94	8
30	3700	120,0	1387	4,05	3,33	6,00	5,33	8,24	12
40	2500	195,0	2925	4,87	2,50	7,50	3,84	6,72	15
50	1900	277,5	5287	5,55	2,00	8,77	3,17	5,27	19
60	1500	375,0	8550	6,25	1,66	9,75	2,60	4,40	23
70	1200	472,5	12787	6,75	1,43	9,75	2,06	3,70	27
80	1000	555,0	17925	6,94	1,25	8,25	1,49	3,10	32
90	850	622,5	23812	6,92	1,11	6,75	1,09	2,62	38
100	750	675,0	30300	6,75	1.00	5,77	0,85	2,23	44
110	600	727,5	37312	6,60	0,91	4,72	0,65	1,95	51
120	550	765,0	44775	6,37	0,83	4.12	0,54	1,71	58
130	470	802,5	52612	6,15	0,77	3,38	0,44	1,52	65
140	400	832,5	60787	5,92	0,71	3,15	0,38	1,37	72
150	360	862,5	69262	5,70	0,66	2,77	0,32	1,24	80
160	320	885,0	78000	5,55	0,62	2,47	0,28	1,13	88
170	280	908,5	86962	5,32	0,59	2,25	0.24	1,05	96
180	250	932,0	96150	5,17	0,55	2.02	0.21	0,97	104
190	210	945,0	105385	4,95	0,52	1.80	0,19	0,89	112
200	175	958.0	115050	4,80	0,50	1,65	0,17	0,83	120

Holzart: Buche. Höhe über Meer 300 bis 800.m

Bonität: Sehr gut, bester Boden und Lage; Productionsfähigkeit: 1,0.

Alter, Jahre.	per Hectare. Stammzahl.	per Hectare. Holzmasse. Cm.	Summe aller Holzmasse Cm.	per Hectare. D. Z. Cm.	D. Z. Procent.	per Hectare. W. Z Cm.	W. Z Procent.	Nutzungs Procent	N. V. factor.
10	30000	18,7	94	1,87	10,00	2,25	12,00	20,00	4
20	7330	52.5	450	2,62	5,00	3,75	7,14	12,17	8
30	3830	105.0	1237	3,50	3,33	5,25	5,00	8,61	12
40	2660	172,5	2625	4,31	2,50	6,75	3,91	6,62	15
50	2080	247.5	4725	4,95	2,00	7,87	3,18	5,26	19
60	1730	337.5	7650	5,62	1,66	8,92	2,64	4,42	23
70	1500	420,0	11437	6,00	1,43	8,62	2,05	3,67	27
80	1330	502,5	16050	6,28	1,25	7,87	1,57	3,13	32
90	1200	577,5	21450	6,42	1,11	7,05	1,22	2,69	37
100	1110	637.5	27525	6,37	1,00	6,00	0,94	2,32	43
110	1030	682,5	34125	6,22	0,91	4,87	0,71	2,00	50
120	970	720,0	41117	6,00	0,83	3.97	0,55	1,75	57
130	910	750.0	48487	5.77	0,77	3,15	0,42	1,55	64
140	870	776,2	56119	5,55	0,71	2,62	0,34	1,38	72
150	830	795,0	63975	5,32	0,66	2,10	0.26	1,24	80
160	790	813,7	72019	5,10	0.62	1,72	0.21	1,13	88
170	770	828.7	80250	4.87	0.59	1.42	0,17	1,03	96
180	740	840,0	88594	4,65	0,55	1,20	0,14	0,95	105
190	720	851.2	97070	4,42	0,52	1,05	0,12	0,88	114
200	700	862,5	105619	4.27	0.50	0.97	0.11	0.82	122

G. Die Holzmassen per Hectare.

Wir behandeln nunmehr die mathematischen Gesetze, welche bei Waldbeständen sich ergeben und betrachten vorerst die Holzmassen per Hectare.

Werden dieselben auf eine Coordinatenscala aufgegetragen, deren Abscissen die Altersjahre und deren Ordinaten die Holzmassen per Hectare sind, (Fig. 6.), so entstehen vermittelnde sog. S Curven, für die wir jedoch keine Formeln aufzustellen im Stande waren.

H. Die Summe aller Holzmassen.

Nehmen wir die Summen aller Holzmassen für so viele Hectaren, als das angenommene Alter Jahre zählt, und tragen diese auf die Coordinatenscala (Fig. 7.), so erhalten wir für alle Holzarten Parabeln, deren gemeinschaftliche Achse mit der Ordinatenachse zusammenfällt, welche die Kubikmassen angiebt, während die Parabelordinaten die Anzahl Jahre des Alters und die Anzahl Hectare sind. Die Summen aller Holzmassen sind von 10 zu 10 Jahr berechnet worden, nach der Formel

$$\frac{10\,m}{2}+\frac{10(m+m')}{2}+\frac{10(m'+m'')}{2}+\ldots\frac{10\,(m^n+m^o)}{2}$$

worin m die Holzmasse per Hectare bezeichnet.

Zu den erhaltenen fünf Reihen passen ungefähr folgende Ausdrücke:

1. Fichte $y^2 = \frac{x}{4,3}$;
   $x = 4,3\ y^2$
2. Weisstanne $y^2 = \frac{x}{3,6}$;
   $x = 3,6\ y^2$
3. Kiefer $y^{1,6} = \frac{x}{2,7}$;
   $x = 27\ y^{1,6}$

4. Eiche $y^2 = \frac{x}{3,0}$;

$x = 3,0\ y^2$

5. Buche $y^2 = \frac{x}{2,7}$;

$x = 2,7\ y^2$

1. Die Normalvorrathsfactoren.

Bei diesem Anlasse wollen wir zugleich die Normalvorrathsfactoren näher in's Auge fassen, welche zwar die letzte Columne der Taxationstabellen bilden. Diese Factoren dienen dazu, um durch einfache Multiplication der Holzmasse per Hectare im Haubarkeitsalter, oder des Normalertrags, die vorhanden sein sollende Summe aller Holzmassen (den fundus instructus) direkt zu berechnen, was z. B. bei der Vergleichung des gegenwärtigen Waldzustandes mit dem normalen, also bei Betriebsregulirungen, Servitutablösungen, Waldabtretungen u. s. w. von Wichtigkeit ist.

Schon bei den Reihen der Holzmassen per Hectare, nach den Altersabstufungen, dann bei den Reihen der Summen aller Holzmassen und auch hier bei den Reihen der Normalvorrathsfactoren finden wir eine auffallende Abweichung der Reihe der Kiefer von den Reihen der übrigen Holzarten. Die Kiefer wächst in ihrer Jugend verhältnissmässig viel stärker, und viel mehr zu, als andere Waldbäume, während sie im höhern Alter im Zuwachse zurückbleibt. Die Reihe der Normalvorrathsfactoren der Kiefer weist bedeutend höhere Werthe auf, als diejenigen der übrigen Holzarten, welche wenigstens sehr nahezu in eine und dieselbe Reihe zusammenfallen (Fig. 8).

Beide Curven sind Parabeln, deren gemeinsame Achse 70 (Anzahl Jahre) rückwärts der Ordinatenachse liegt, welche die Normalvorrathsfactoren giebt. Die Ordi-

naten y, deren Anfangspunkt um 10 Einheiten der Normalvorrathsfactoren ausserhalb des Ursprunges der Abscissenachse liegt, sind die Altersjahre.

Die Formeln für diese parabolischen Curven sind folgende:

1. Kiefer $$(y + 70)^2 = \frac{x - 10}{0{,}00224};$$
$$x = 0{,}00224\,(y + 70)^2 - 10.$$

2. Uebrige Holzarten $$(y + 70)^2 = \frac{x + 10}{0{,}00190};$$
$$x = 0{,}00190\,(y + 70)^2 - 10.$$

K. Der Durchschnittszuwachs.

Der Durchschnittszuwachs wird berechnet durch Division des Alters in die vorhandene Holzmasse per Hectare. Der Durchschnittszuwachs im Haubarkeitsalter, multiplicirt mit der Anzahl Hectare, ist der Normalertrag der ganzen Waldung, wenn normale Waldzustände vorausgesetzt werden. Die Durchschnitte des Durchschnittszuwachses, wie sie annähernd aus unsern Taxationen von ziemlich normalen Waldbeständen hervorgingen, bilden, auf eine Coordinatenscala aufgetragen, Curven, welche offenbar einem mathematischen Gesetze folgen, welches wir aber nicht zu entdecken vermochten und welches jedenfalls einen höchst complicirten Ausdruck erhalten muss. Auch hier geht die Kiefer ihren abweichenden eigenen Gang. Jedenfalls nimmt man mit Leichtigkeit wahr, in welchen Altersperioden das quantitative Maximum des Durchschnittszuwachses, oder des Normalertrages, fällt, was von grosser Wichtigkeit ist, wenn es sich um die Bestimmung des Haubarkeitsalters (der sog. Umtriebszeit) handelt. (Fig. 9.)

Wenn wir die Durchschnittszuwachsprocente nehmen, so entstehen natürlich die Quotienten von 100,

vidirt durch die Alter und diese bilden, graphisch auf-
tragen, eine gleichseitige, auf ihre Asymptoten be-
ogene, Hyperbel, deren Abscissen die Altersjahre und
eren Ordinaten die Procente sind, welche sich auf die
olzmassen per Hectare beziehen. (Fig. 10.)

Die Formel ist einfach folgende:

$$y = \frac{100}{x};$$

$$x = \frac{100}{y};$$

L. Der wirkliche, jährliche Zuwachs.

Wir gelangen nun zu den Reihen des wirklichen,
on Jahr zu Jahr stattfindenden, Zuwachses (Fig. 11.)
id stossen hier auf wunderliche Erscheinungen, welche
dess, graphisch dargestellt, dem Auge doch ein ein-
ches Bild von den Verhältnissen der Zunahme, des
ulminationspunktes und der Abnahme des Zuwachses
währen, wobei man aber nicht annehmen darf, dass
e Altersperiode, in welcher der grösste, wirkliche, jähr-
he Zuwachs vorkommt, das richtige Haubarkeitsalter
i; dieses kann nur bei den Reihen des Durchschnitts-
wachses in Betracht gezogen werden. Welchem ma-
ematischen Gesetze diese, in gewissen Punkten plötzlich
gebrochenen, Curven angehören mögen, ist uns un-
öglich zu bestimmen, wir müssen dieses den Gelehrten
erlassen und bemerken nur noch, dass auch hier die
ihe der Kiefer ihre sehr ausnahmsweise Stellung
nimmt.

Die Procente des wirklichen Zuwachses las-
n sich ziemlich gut in regelmässige Curven bringen.
e stellen den wirklichen jährlichen Zuwachs von je 100
bikmeter der vorhandenen Holzmasse per Hectare vor
d ihre Reihen bilden annähernd gleichseitige Hy-

welche mit obigen um weniger als 1 % übereinstimmen und die Formel

$$\left.\begin{matrix} 7\ \dot{Mg} \\ 3\ \dot{Ca} \end{matrix}\right\}\ 7\ \ddot{Si}$$

hinlänglich rechtfertigen mögen. Diese gleiche Formel hatten wir schon früher für den neuseeländischen Nephrit (Punamu) gefunden, trotzdem die Zusammensetzung im Uebrigen ziemlich differirte.

Auch diese beiden Nephritanalysen haben uns in unserer früheren Anschauung bestärkt, dieses Mineral als ein Kalkerde-Magnesia-Silikat, mit in engen Grenzen variirenden Verhältnissen der Bestandtheile, zu betrachten, in welchen geringe Beträge der beiden Basen durch vicariirende, meist färbende Monoxyde vertreten sind.

Dieser Ansicht gemäss müssen wir die Gegenwart der Thonerde in den Nephriten als eine Anzeige betrachten, dass dem reinen Minerale fremde Thonerdesilikate beigemengt sind, deren Elemente von denjenigen der Analyse in Abzug zu bringen wären, um die reine Nephritsubstanz zu erhalten. Welches aber diese Thonerdesilikate sein könnten, ob sie kalkerde- oder magnesiahaltig wären oder nicht, ist kaum zu vermuthen, besonders so lange die Muttergesteine der Nephrite durchaus unbekannt sind, und auch nicht zu den leisesten Schlüssen die Veranlassung vorliegt. Unter den obwaltenden Umständen scheint es mir klar zu sein, dass durch vermehrte Nephrit-Analysen nichts wesentlich Neues wird über die Constitution dieses Minerales gewonnen werden können, als immer neue Variationen über das gleiche Thema, während, wie mir scheint, es der mikroskopischen Untersuchung an Dünnschliffen sollte vorbehalten sein, über die Einfachheit oder Gemengtheit des Minerales ein mehreres Licht zu verbreiten, und wozu ich die solchen

rbeiten kundigen Forscher möchte aufgefordert haben. it dieser Andeutung möge daher die Besprechung der ephrite beschlossen sein.

3. Saussuritkeil aus dem Bielersee.

Ein kleines scharf und spitz geschliffenes Schieferhen, in Form eines winzigen Meisselchens, in einer euen Pfahlbaustation des Bielersee's gefunden (Häfelilatz zwischen Hageneck und Gerlafingen), musste zur nalyse ganz aufgewendet werden. *Herr Dr. *Keller*, elcher unschlüssig war, ob derselbe aus Nephrit bestehe, atte denselben mir zukommen lassen. Dem äussern nsehen, der Härte, Durchscheinenheit und Farbe nach u urtheilen, konnte das Mineral für Nephrit angesehen erden, und auch ich war eine Zeit lang über seine atur in Zweifel; doch die Bestimmung des spezifischen ewichtes, und sein Verhalten vor dem Löthrohre: liessen ich das Gestein für einen sehr schwer schmelzbaren idéit halten, bis die Analyse ihn als einen Natronaussurit darstellte. Die Härte war = 6,5; das spez. ewicht, bei 2° R. bestimmt, war = 3,407 gefunden worn, also höher als es gewöhnlich bei Saussuriten vorommt. Die Farbe war licht-meergrün, Durchscheinenheit etwas geringer als gewöhnlich bei Nephrit, Spaltbarkeit wenig wahrnehmbar, Bruch splitterig. Die Zusammenetzung wurde aus zwei Analysen und einer Alkalien-

*) Der schön grüne, 456 Kilogr. schwere Nephritblock der ssischen Abtheilung der Pariser Weltausstellung von 1867, kam m Berge Batougol (52° 20' n. Br. und 97° 30' ö. L. von Paris), ngefähr 5 Längengrade westlich von Irkutsk, und war ebenfalls i abgerundeter Findling; ob von diesem Steine eine Analyse geacht worden ist, ist mir nicht bekannt.

bestimmung durch Aufschliessen des Minerales mit Flusssäure abgeleitet und ergab folgende Bestandtheile:

		Sauerst.	Atome.
Kieselsäure	48,86 %	— 25,37	— 4
Thonerde	29,27 »	— 13,68	— 2
Eisenoxydul	1,67 »	— 0,37	
Kalkerde	11,74 »	— 3,34	
Magnesia	5,43 »	— 2,17	— 3
Natron	3,58 »	— 0,91	
Wasser	0,50 »	— 0,45	
	101,05 %		

woraus wir am natürlichsten die Formel:

$$2\,(\dddot{Al}\,\dddot{Si}) + \dot{R}^3\,\dddot{Si}^2$$

ableiten können, in welcher die Kieselsäure zwischen der Thonerde und den monoxydischen Basen zu gleichen Mengen vertheilt ist.

Hiermit habe ich meine lange Reihe von Analysen von Nephriten oder von denselben öfters beigesellten Mineralien, den Jadéiten und Saussuriten, beendet, und kann nur meinen frühern Ausspruch wiederholen, dass [mit Ausnahme des Saussurites, welcher in der Schweiz sowohl anstehend im Gebirge als in zahlreichen erratischen Blöcken] in von Menschenhand unberührtem Zustande angetroffen wird, von denselben so lange der fremde Ursprung, und Importation aus dem Oriente behauptet werden kann, bis von denselben von Menschenhand unberührte, und nicht verarbeitete Exemplare aufgefunden worden sind.

L. R. v. Fellenberg-Rivier.

Aufschliessungsmethode der durch Säuren unzersetzbaren alkali-haltenden Silikate durch Baryterdehydrat und Chlorcalcium.

(Vorgetragen in der Sitzung der Bern. naturf- Gesellschaft den 22. Oktober 1870.)

Vor einigen Jahren habe ich in dieser Gesellschaft eine Mittheilung gemacht über die zersetzende Wirkung von Chlorcalcium, unter Beihülfe von Kalkerde, auf Silikate zum Zwecke, einer leichten Isolirung, Abscheidung und Gewichtsbestimmung der in denselben vorhandenen Alkalien. Das günstige Resultat meiner ersten Versuche hatte ich mit sogenannten sauern, nämlich kieselsäure- und thonerde-reichen Gesteinen, speziell Graniten, Gneisen, dann später mit Feldspaten und ähnlichen Mineralien erhalten.

Sowohl spätere eigene Arbeiten, als auch die Resultate anderer Chemiker hatten aber herausgestellt, dass bei basischeren, besonders magnesiareichen Silikaten die Aufschliessung derselben durch Chlorcalcium und Kalkerde eine sehr unvollkommene ist, so dass in diesem Falle die Zersetzung des Minerales zur Bestimmung der Alkalien wiederum mit Fluorwasserstoffsäure ausgeführt werden muss. Nun sind aber allen denen, welche sich öfters der Zersetzung durch Flusssäure bedient haben, die Unbequemlichkeiten, und wenn das Silikat viel Kalkerde enthält, Unsicherheiten bekannt, ob auch das Mineral wirklich zersetzt sei oder nicht, was bei Bildung grösserer Mengen von schwefelsaurer Kalkerde, welche das noch

unzersetzte Mineral verdeckt, unmöglich mit Sicherheit bestimmt werden kann. Es treten Fälle ein, wo bei fein geschlämmten Mineralien, selbst nach zwei- bis dreitägiger Digestion derselben mit einem sehr bedeutenden Ueberschusse von starker Fluorwasserstoffsäure, dasselbe nach Evaporation zur Trockenheit und Behandlung der trockenen Salzmasse mit Wasser, noch ein mehrere Procente betragender Rückstand, sei es unzersetzten oder nur zum Theile zersetzten Minerales zurückblieb, mit welchem die gleiche Procedur wiederholt werden musste. Dass unter solchen Verhältnissen auf eine genaue Bestimmung der Alkalien kaum zu rechnen ist, liegt auf der Hand.

Ein anderer misslicher Umstand bei der Anwendung der Fluorwasserstoffsäure ist der, dass bei gelungener Zersetzung und klarer Auflösung aller Bestandtheile des Minerales, das zu trennende und zu bestimmende Alkali neben allen andern Basen in Auflösung sich befindet, uud erst nach der successiven oder summarischen Abscheidung derselben zur Bestimmung gelangt, so dass alle Fehler oder Ungenauigkeiten im Verfolge der Analyse sich bei der Alkalibestimmung summiren. Hiermit will ich nicht sagen, dass bei dieser Methode keine genauen Resultate erzielt werden können; aber es sind weit mehr Chancen zu Verlusten vorhanden, als bei einer Methode, bei welcher von Anfang an der Analyse die Alkalien von den andern Basen getrennt erhalten werden. In diesem Sinne war die Zersetzung der Silikate durch Schmelzung mit Chlorcalcium und Kalkerde eine Vereinfachung der Abscheipung der Alkalien, aber sie war, wie oben mitgetheilt wurde, nicht von allgemeiner Anwendbarkeit, wozu auch der Umstand beitragen mochte, dass die Kalkerde als unschmelzbares Pulver im geschmolzenen Chlor-

alcium nur suspendirt, in demselben nicht aufgelöst war nd daher die Zersetzung des Silikates nur eine unvollständige bleiben konnte. Dieser Gesichtspunkt führte mich larauf, auf eine schmelzbare alkalische Basis zu sinnen, welche, energischer als Kalkerde wirkend, dieselbe in obigem Gemenge ersetzen könnte, ohne gleichwohl bei guter Rothglühhitze das Platin anzugreifen.

Das Baryterdehydrat ist bei anfangender Glühhitze schmelzbar, greift aber die Platintiegel so stark an, dass in solchen Gefässen die Schmelzung nicht vorgenommen werden darf, daher bei Anwendung dieses Reagens nur Silbertiegel zulässig sind. Nach Berzelius' Vorschrift soll ein Silikat im Silbertiegel mit dem 5- bis 6-fachen Gewichte Baryterdehydrat bei Rothglühhitze geschmolzen werden, wobei immer die Gefahr der Schmelzung des Tiegels vorhanden ist, oder die eben so grosse des Krystallinischwerdens des Silbers, bei welchem die Schmelze durch den Tiegel zu sickern beginnt, und Tiegel sowohl als Versuch verloren sind. Da nun das schmelzende Baryterdehydrat, allein angewendet, das Platin so stark angreift, so suchte ich nach einem Verdünnungsmittel desselben und verfiel auf das Chlorcalcium. Es wurden 3 Gramm Chlorcalcium in einem Platintiegel eingeschmolzen und unter dem Erkalten das geschmolzene Salz im Tiegel herumgeschwenkt, so dass es unter dem Erstarren eine concave Oberfläche annahm und bis zu halber Höhe die innere Tiegelwand bedeckte. Hierauf wurde circa 1 Gramm Baryterdehydrat auf das erkaltete Chlorcalcium gebracht, mit der Vorsicht, dass von demselben Nichts die Tiegelwände berühre. Beim gelinden Erhitzen des Tiegels schmolz das Baryterdehydrat und mit demselben auch das Chlorcalcium zu einem durchsichtigen, wasserhellen, ruhig fliessenden Liquidum zu-

sammen, welches bei einem weit geringeren Hitzegrad flüssig blieb, als welcher zur Schmelzung des Chlorcalciums allein nöthig war. Die erstarrte Schmelze bildete eine halbdurchsichtige krystallinische Masse. Die innere Tiegelwand war durchaus blank und ungefleckt, und zeigte nur an einer Stelle der Niveaulinie der geschmolzenen Masse einen Strich von angegriffenem Platin.

Um die zersetzende Wirkung der Schmelze zu prüfen, wurden 0,34 Gramm Jadéitpulvers in den Tiegel auf dieselbe gebracht und erhitzt; sowie die Masse zu schmelzen anfing, begann die Zersetzung mit Schäumen, so dass die Hitze gemässigt werden musste, bis das Schäumen nachliess und zuletzt Alles bei schwach glühendem Flusse ruhig floss. Nach dem Erkalten löste sich die Masse leicht vom Tiegel ab, welcher mit Ausnahme der oben berührten gelblichen Linie vollkommen blank war. Bei weiterer Behandlung der Schmelze fand es sich, dass die Zersetzung eine ganz vollständige gewesen war und dass ein viertelstündiges Schmelzen zur vollständigen Zersetzung des Silikates genüge. Bei mehrfacher Modification des Verfahrens, zum Zwecke der Ausmittelung der Minimalmengen von Baryterdehydrat und Chlorcalcium, welche noch eine vollständige Aufschliessung der Silikate erlaube und dennoch den Platintiegel vollkommen gegen den Angriff des Baryterdehydrates schütze, fand sich folgendes Verhältniss als das beste: Auf 1 Theil Silikat, 1 Theil Baryterdehydrat und 4 bis 5 Theile Chlorcalcium. Erst wird dieses eingeschmolzen und unter dem Erstarren im Tiegel umgeschwenkt; dann das Baryterdehydrat auf das Chlorcalcium gelegt und eingeschmolzen. Nach dem Erkalten wird das Silikat im feingeschlemmten Zustande auf das Reagens gebracht, sorgfältig bei sehr gemässigter Hitze zum Schmelzen erhitzt

und die Gluth erst vermehrt, wenn ganz und gar keine Bewegung und Gasentwicklung im Tiegel mehr sichtbar ist, was als ein Zeichen der beendeten Aufschliessung gelten kann.

Die erkaltete geschmolzene Masse wird mit Wasser aufgeweicht, filtrit und der Rückstand ausgewaschen, bis das Waschwasser nicht mehr auf Chlor reagirt. Das alkalische Filtrat enthält neben Baryt- und Kalkerde nur das Alkali des Silikates. Nach Abscheidung der alkalischen Erden durch Schwefelsäure und kohlensaures Ammoniak und Filtration erhält man die Alkalien direkte durch Evaporation und Verjagung der Ammoniaksalze, als Chlorverbindungen.

Durch Zersetzung des Rückstandes durch Salzsäure und weitere analytische Behandlung lassen sich noch die Kieselsäure, Thonerde, die Metalloxyde und die Magnesia des Silikates, zur Kontrolle anderweitig erhaltener Bestimmungen, abscheiden und wägen.

Es braucht wohl kaum angedeutet zu werden, dass die zu hier beschriebener Aufschliessungsmethode dienenden Reagentien, das Baryterdehydrat und das Chlorcalcium, rein, nämlich frei von Alkalien sein müssen. Ein geringer Gehalt von Carbonat im Baryterdehydrat, dessen Gegenwart kaum zu vermeiden ist, schadet nicht, dagegen muss Sulfat (aus Baryterdehyposulfit entstanden) sorgfältig vermieden werden. Diese Methode, welche mehrfach geprüft wurde, lässt sich auch als mikrochemische Prüfung von Silikaten auf Alkalien anwenden, indem im kleinen Platinlöffel erst Chlorcalcium und Baryterdehydrat zusammengeschmolzen, dann das Silikatpulver zugefügt und wieder eingeschmolzen werden. Wird nun der Löffel mit seinem Inhalte in einer Probirröhre mit Wasser ausgekocht, die trübe Flüssigkeit ohne vorgängige

Filtration mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, das Klare abfiltrirt und in einem Platinschälchen evaporirt und zur Verjagung der Ammoniaksalze erhitzt, so bleibt das Alkali als Chlorverbindung zurück und kann, sei's vor dem Löthrohre, sei's durch Reagentien, erkannt werden. Aus weniger als 1 Centigramm Feldspath habe ich noch durch Platinchlorid das charakteristische Kalium-Platin-Doppelsalz erhalten. Ich halte mich daher für berechtigt, die Anwendung des Baryterdehydrates in Verbindung mit Chlorcalcium zur Aufschliessung solcher alkalihaltiger Silikate, welche nicht direkt durch Säuren zersetzt werden, als eine äusserst energische und schnell zum Ziele führende empfehlen zu dürfen. Dass in diesem Falle die in solchen Silikaten vorkommende Kalk- (oder Baryt-) erde durch eine besondere Analyse, in welcher ausser den Alkalien alle anderen Bestandtheile des Minerales erhalten werden, abgeschieden und bestimmt werden müssen, versteht sich von selbst, und ist auch immer so geübt worden, auch wenn das Silikat durch Baryterdehydrat- oder Carbonat aufgeschlossen werden musste. Der Platintiegel leidet bei den angegebenen Verhältnissen zwischen Baryterdehydrat und Chlorcalcium nicht im Geringsten, wenn das Erstere nicht allein und direkt mit dem glühenden Platin in Berührung kommt.

Mein Wunsch ist, dass diese Methode sich Eingang verschaffen und zur Vereinfachung der Silikatanalysen beitragen möchte.

Dr. Cherbuliez.

Geschichtliche Uebersicht der Untersuchungen über die Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 19. November 1870 und in der folgenden.)

---

1) Die Fortschritte derjenigen wissenschaftlichen Disciplinen, welche unter dem allgemeinen Namen Physik bezeichnet werden, sind seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts so gross, so rasch und so unaufhörlich gewesen, dass den Männern, welche sich mit Forschungen auf diesem Gebiete abgeben, kaum Lust und noch viel weniger Zeit übrig bleibt, den Verlauf und die Entwicklung dieser Wissenschaft vom geschichtlichen Standpunkte aus zu betrachten. Auch muss man zugeben, dass die Resultate früherer Forschungen vor der Genauigkeit der modernen Beobachtungs- und Experimentirkunst meist ihre wissenschaftliche Bedeutung und Geltung verloren, dass viele der Theorien, die in den dem gegenwärtigen vorangegangenen Jahrhunderten über die physikalischen Erscheinungen aufgestellt wurden, höchstens noch den Werth scharfsinniger und geistreicher Spekulationen besitzen. Die Aufgabe des Physikers besteht daher in der Regel darin, dass er sich zuerst in den Besitz der in der Gegenwart geltenden Summe von Erkenntnissen setzt, welche heute seine Wissenschaft bilden, und diese als

Ausgangspunkt nehmend, durch eigenes Forschen weiter zu bauen sucht.

Indessen bilden die Errungenschaften auf dem Gebiete der Physik ein wichtiges Moment für die allgemeine Kultur; zu jeder Zeit stand die Entwicklung dieser Wissenschaft in engen Beziehungen zum geistigen und materiellen Zustand der Nationen, wirkte mächtig auf denselben und wurde von ihm beeinflusst. Staatsformen, kirchliche Einrichtungen, philosophische Anschauungen bald begünstigten, bald hemmten den Fortschritt, und Niemand, der, wenn auch nur oberflächlich, die allgemeine Geschichte der letzten drei Jahrhunderte kennt, wird läugnen, dass die Ergebnisse physikalischer Forschung zu einem grossen Theile zur allmäligen Hebung der Civilisation beitrugen.

Die geschichtliche Betrachtung der Entstehung und der Ausbildung der physikalischen Disciplinen bildet daher einen ebenso wichtigen als vernachlässigten Abschnitt der Kulturgeschichte der Menschheit; auch vom physikalischen Standpunkte aus, ist es nicht ohne Nutzen und gewiss nicht ohne Interesse zu wissen, wie aus zuerst rohen Beobachtungen und fast kindischen Theorien, durch stete Verfeinerung der technischen Hülfsmittel und Verschärfung des theoretischen Wissens und seiner mächtigsten Waffe, der mathematischen Analysis, das grossartige Gebäude der modernen Physik emporgewachsen ist; denn die Bahn des Fortschrittes ist eine stetige, und die Kenntniss des schon zurückgelegten Wegs ist wohl geeignet dem Wanderer für die künftige Fahrt ein lehrreiches Licht zu verschaffen.

Im Folgenden soll an einem der einfachsten Beispiele, an der Frage der Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft, ein bescheidener Versuch geschichtlicher Be-

ındlung physikalischer Gegenstände gemacht werden, n Versuch, dem die vorigen Bemerkungen als Einleitung ıd Berechtigung dienen mögen. [1])

. Uebersicht der Untersuchungen zur Bestimmung er Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft bis Newton's Zeit.

2) Ein Spaziergänger sieht in einer gewissen Ent-ırnung einem Schmiede zu und bemerkt, dass der Schall es den Ambos treffenden Hammers sein Ohr erst einige eit nachdem sein Auge den Schlag gesehen, trifft; ehnliches begegnete, so erzählt man, dem Pythagoras 580 - 500 v. Chr. Geb.), der bei dieser Gelegenheit auf ie Grundlagen der Harmonik gekommen sein soll. Man arf wohl annehmen, dass der scharfsinnige Philosoph ie eben erwähnte Erscheinung wahrgenommen, und ıdenfalls wird man ohne Mühe zugeben, dass diese und hnliche Thatsachen in den ältesten Zeiten haben be-ıerkt werden und früh auf den Schluss führen müssen, lass das, was man Schall nennt, eine gewisse Zeit braucht, ım sich in der Luft auf eine gewisse Entfernung fortzu-

---

[1]) Die biographischen Data (namentlich Geburts- und Todesjahr) ind in dieser Arbeit stets aus dem vortrefflichen „Biogr.-lit. Hand-rörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften" on Poggendorf, Leipzig, 1863, 8°, entnommen worden.

Ausser den im Folgenden angeführten Original-Werken und .bhandlungen, wurden benutzt:

Gehler's Physikalisches Wörterbuch. Bd. VIII, S. 389—469. eipzig, 1836. 8°.

Fischer, Geschichte der Physik. Bd. I, 471. Bd. II, 492—497. d. IV, 259—264. Bd. VI, 624—627. Göttingen, 1801—1805. 8°.

Whewell, History of the inductive Sciences etc., eutsch von Littrow. Stuttgart, 1840. 8°.

pflanzen. Sicher ist, dass sich Aristoteles (384—322 v. Chr.Geb.) von dieser Fortpflanzung eine gewisse Vorstellung machte: dieselbe schrieb er einer nicht näher definirten Bewegung der Luft zu. Doch kam man seit Aristoteles und bis Anfang des 17. Jahrhunderts (nach Chr. Geb.) in der Frage der Schallfortpflanzung in der Luft nicht über diese ersten Wahrnehmungen und über meistens inhaltlose Spekulationen über das Wesen der betreffenden Erscheinung hinaus. Wir haben hier eins der vielen Beispiele der Armuth dieses langen Zeitraumes an wahrer Naturforschung; in der That, hatte die Zurückführung der Erscheinung, wenigstens in einer ersten groben Annäherung, auf bestimmte Maasse, die Beobachtungshülfsmittel nicht überstiegen: handelte es sich ja, im Grunde genommen, bloss um Messung einer Länge und einer Zeit. [1]) Aber die Griechen liebten das Experimentalverfahren nicht, und warfen sich sonst, in der Akustik,

---

[1]) Es bezeichne V die Geschwindigkeit einer gleichförmigen Bewegung, D den während der Zeit T in dieser Bewegung zurückgelegten Raum; man hat: $V = \frac{D}{T}$; daraus ergibt sich: $\frac{dV}{V} = \frac{dD}{D} - \frac{dT}{T}$; diese letzte Gleichung gibt den Genauigkeitsgrad, den man bei der Berechnung von V erreicht, wenn man diese Grösse experimentell durch Beobachtung von D und T ermitteln will, und wenn diese Elemente mit den Genauigkeitsgraden $\frac{dD}{D}$ und $\frac{dT}{T}$ gemessen worden sind. Zur möglichst genauen Bestimmung von V müssen also $\frac{dD}{D}$ und $\frac{dT}{T}$ gleiche Zeichen haben, möglichst klein, und, vor allem, möglichst wenig von einander verschieden sein, denn wenn $\frac{dD}{D} = \frac{dT}{T}$, so ist $\frac{dV}{V} = 0$. Also muss man darnach streben, die Entfernung D und die Zeit T mit demselben Genauigkeitsgrade zu messen; aber, bei der Schallfortpflanzung in der Luft,

mehr auf Ausbildung der eigentlichen Musik; die Römer lagen andern Geschäften ob, und, als später das Abendland sich dem christlichen Glauben unterwarf, wurden, ausser der allgemeinen Verfinsterung, welche die Bildungsprozesse der mittelalterlichen Gesellschaft begleitete, der Mysticismus und der Dogmatismus der mönchischen Wissenschaft ein mächtiges Hinderniss für eine lebendige rationelle Naturforschung; die Araber endlich entwickelten ihre Thätigkeit, welche übrigens mehr konservativer als erfindender Art war, vorzüglich in andern Fächern, als in der Akustik.

3) Erst bei Baco von Verulam (1561–1626) finden wir die Frage der Schallfortpflanzung in der Luft neuerdings angeregt, und die erste Angabe eines Beobachtungsverfahrens, welches in seinen wesentlichen Zügen bis in das zweite Drittel des 19. Jahrhunderts unverändert beibehalten worden ist.

In einem 1605 erschienenen Werke Baco's finden sich folgende Stellen[2]): »Es ist gewiss, dass der Schall »der Kanone, was die Meisten verwundert, auf dem Lande »auf eine Entfernung von wenigstens 20 Meilen, und auf

---

wenn, bei der Temperatur 0° und dem Barometerstand 0m,760, D = 332m, so ist T = 1″ und wenn $\frac{dD}{D} = \frac{1}{10}$, so muss $dT = \frac{1''}{10}$; es ist aber viel leichter, D bis auf $\frac{1}{10}$ zu messen, als die Zeit bis auf $\frac{1}{10}$ einer Sekunde zu erhalten. Je weniger scharf also die Zeitmesser sind, über die man verfügt, um so grösser muss man die Entfernung D nehmen.

[2]) On the Advancement of learning. London, 1605. — Lateinisch unter dem Titel: Sylva sylvarum. London, 1621. 4°. (Centuria III, No. 208 u. 209.)

»der See auf eine viel grössere, fortgetragen werden kann;
»er trifft das Ohr nicht im Augenblicke selbst der Explo-
»sion, sondern nach einer Stunde oder noch viel später.
»Dieses ist nothwendiger Weise eine Fortsetzung des
»ursprünglichen Tones, da keine Erschütterung, wodurch
»er erneuert werden könnte, wahrgenommen wird, und
»die Berührung der Kanone den Ton nicht schneller aus-
»löscht, so dass die Fortsetzung (d. h. Fortpflanzung)
»stärkerer Töne mehr als augenblicklich ist (d. h. nicht
»in einem Augenblicke stattfindet).

»Um nun die Zeit genau zu beobachten, fährt Baco
»weiter fort, welche der Schall zur Fortpflanzung braucht,
»besteige Jemand eine Pyramide oder einen Leuchtthurm
»und versehe sich mit einem Lichte, welchem ein Schirm
»vorgehalten wird; eine zweite Person stelle sich in einer
»Entfernung von einer Meile. Schlage nun der erste
»Beobachter auf eine Glocke und entferne, im Augenblicke
»selbst des Schlags, den Schirm. Der andere, auf der
»Ebene bleibend, bestimme, durch Zählung seiner Puls-
»schläge, den Zeitraum zwischen der Wahrnehmung des
»Lichtes und derjenigen des Schalles; denn es ist ge-
»wiss, dass das Licht sich augenblicklich fortpflanze.
»Der gleiche Versuch kann auf eine grössere Entfernung,
»bei einer verhältnissmässigen Grösse des Lichtes und
»des Schalles, ausgeführt werden.«

So weit Baco; man sieht, welche falsche Vorstellung er sich von der Grösse der Schnelligkeit der Fortpflanzung des Schalles machte: da er überhaupt über die Bewegungslehre die verworrensten Ansichten hatte, konnte er den wissenschaftlichen Begriff der gleichförmigen Bewegung nicht verwerthen. Indessen, und wenn er auch keine Versuche machte, war das von ihm angegebene Verfahren

ıt für die ganze Reihe der nun kommenden Versuche ıassgebend.

4) Bevor wir zu der Betrachtung dieser Versuche ergehen, erwähnen wir eines Umstandes, welcher die ısführung derselben in einer wissenschaftlichen Form möglichte, wir meinen nämlich die Festsetzung der undsätze der Bewegungslehre durch Galiläi (1564—1642) d seine Entdeckung der Gesetze der Pendelbewegung; ırch diese Arbeiten, welche erst 1638 veröffentlicht, er doch durch Vorlesungen, Correspondenzen und ündliche Mittheilungen früher bekannt wurden, denn ıliläi hatte schon 1602 einen ziemlichen Theil dieser echanischen Lehren fortgesetzt, war es möglich georden, aus Versuchen die Natur der Fortpflanzungswegung kennen zu lernen: ebenso gab der, von Galiläi errührende Gedanke der Verwendung der Schwingungen nes Pendels zur Zeitmessung, ein Mittel, gleich bei den sten Versuchen, die Zeit mit verhältnissmässiger Geıuigkeit zu beobachten.

5) Wenn man nun nach dem Namen der ersten Beachter der Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der ıft fragt, so weichen die physikalischen Lehrbücher und eschichtswerke in ihren Angaben von einander ab; die eisten, so Whewell, Fischer und Andere, schreiben die sten Versuche dem Gassendi (1592—1655) zu; man beıhreibt sogar das von ihm, nach der Angabe Baco's, ıgewendete Verfahren und gibt die mit Hülfe desselben mittelte Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf 1473 P. F. = 478",49 [1]) an; andererseits behauptet z. B. Muncke

[1]) Grösserer Bequemlichkeit halber sind in dieser Arbeit alle ngen auf Metermaass reducirt worden, und zwar, nach den An

in dem bez. Artikel des Gehler'schen physikalisc
Wörterbuchs [2]), dass Gassendi keine Versuche anste
Diese letztere Ansicht ist ohne Zweifel die richtige;
der That findet man in der Arbeit Gassendi's [3]) durc
keine Erwähnung eigener Versuche über die Bestimm
der Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit; derselbe er
bloss, wie er, durch Abfeuern von Gewehren vers
dener Kaliber, nicht diese Geschwindigkeit, sonder
Unabhängigkeit der Fortpflanzungsbewegung von de
tensität des Schalls untersucht und nachgewiesen h
die Zeit maass der Beobachter bei diesen Versu
durch Zählung seiner Pulsschläge; diese Versuche s
in den 40er Jahren des 17. Jahrhunderts stattgefu
haben. — Am Schlusse des bezüglichen Abschnittes
noch Gassendi folgende Bemerkung hinzu: »An d
»Stelle, sagt er, wollen wir die Beobachtung un
»Mersenne nicht stillschweigend übergehen, welche
»Geschwindigkeit des Schalles fleissig maass, und
»deckte, dass derselbe in einer Sekunde eine St
»230 Par. Toisen = 1380 P. Fuss (442 Meter) zurückl

Ein weiteres Argument, welches übrigens wohl i
flüssig sein dürfte, gegen die Ausführung von sol
Versuchen durch Gassendi, ist, dass die unmittelbar

---

gaben in Karsten's Encyclopädie der Physik, Bd. 1,
485 u. ff., Leipzig 1869, 8°, hat man angenommen:

		Meter.
1 Englische Meile	=	1609,306.
1 Englischer Fuss	=	0,3047928.
1 Franz. Toise	=	1,949037.
1 Pariser Fuss	=	0,3248394.

[2]) Gehler's Phys. Wörterbuch. Bd. VIII, 391.

[3]) Opera Omnia. Lugd. 1658. 4°. Bd. 1. — Physica Se
Lib. VI, Cap. X. De Sono, Seite 410.

enden Beobachter, welche diejenigen Mersenne's an-
ühren, nichts Aehnliches von Gassendi berichten. Es
cheint uns daher festzustehen, dass die Ehre der ersten
eobachtungen dem Pater Mersenne (1588—1648) zuzu-
chreiben ist.

6) Die Versuche Mersenne's wurden 1636 veröffentlicht
nd sind daher wahrscheinlich am Anfange der 30er Jahre
usgeführt worden. Ich konnte mir das bezügliche Werk[1])
ider nicht verschaffen und muss mich auf einige An-
aben beschränken, welche in den Berichten des spätern
nglischen Beobachters, Walker[2]), niedergelegt sind.
ach diesem Engländer hätte Mersenne aus vielen Be-
bachtungen, bei welchen er wahrscheinlich die Schwin-
ungen eines Pendels zur Zeitmessung verwendete, eine
eschwindigkeit von 1474 Engl. F. (1383 Par. F. = 443 Meter)
efunden; eine zweite Zahl von 2050 Engl. F. = 624 Meter
ihrt ebenfalls, nach demselben Berichte, Mersenne an;
doch rührt dieselbe nicht von eigenen Versuchen her,
ondern aus der ihm gemachten Angabe, dass der Schall
iner grossen Kanone bei Nacht 1 Minute nach dem Ab-
euern gehört wurde; aus der im Berichte nicht ange-
ihrten Entfernung schliesst Mersenne auf die eben er-
ähnte Zahl.

7) Mersenne's Versuche blieben ungefähr 20 Jahre
och die einzig vorhandenen; dass dem so gewesen sei,
st ziemlich erklärlich. Die allgemeine Verwirrung, welche
er dreissigjährige Krieg verursachte (1617—1648) war
er Ausführung solcher grossen und ziemlich kostspieli-
en Versuche wenig günstig; die regierenden Fürsten
n Europa hatten meist ganz andere Geschäfte, als die

[1]) Mersenne, Harmonicorum. Lib. XII. Paris, 1636. 4°.
[2]) Philosophical Transactions. December 1698. Nr. 247.
Walker, Some Experiments and Observations concerning sounds.

ruhige Pflege der Wissenschaften zu begünstigen. Es nahte aber eine für die Entwicklung der gesammten Naturforschung höchst bedeutungsvolle Zeit, diejenige der Gründung der Akademien. Da diese Gesellschaften bei der Bestimmung der Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit eine hervorragende Rolle gespielt haben, scheint es nicht unzweckmässig, der Errichtung der ersten derselben hier in kurzen Worten zu gedenken.

Während des 16. Jahrhunderts waren in Italien zahlreiche Privatgesellschaften zu wissenschaftlichen, künstlerischen und literarischen Zwecken, einige derselben auch der Naturforschung speziell gewidmet, gegründet worden; indessen waren ihre Leistungen meist unbedeutend, und als die erste physikalische Akademie darf man mit Recht die am 19. Juli 1657 in Florenz gegründete Academie del Cimento (Akademie des Versuchs) betrachten; sie wurde durch den Herzog Ferdinand von Toscana, den Gönner Galiläi's, in's Leben gerufen und verblieb, während ihrer leider kurzen Lebensdauer, unter dem Präsidium seines Bruders, des Fürsten Leopold von Medici (1617—1675). Aus bloss 9 Mitgliedern bestehend, hatte diese Gesellschaft nur die Aufgabe des Experimentirens, und sie löste dieselbe mit bewunderungswerthem Geschick. Sie hätte auch kaum auf günstigerem Boden entstehen können. In der That hatte Galiläi die letzten Jahre seines Lebens in der Nähe von Florenz verlebt[1]), und sein Geist, seine Lehren, seine Methode beseelten die Männer, welche berufen wurden, die Academie del Cimento zu bilden; zwei von ihnen sogar waren seine Schüler gewesen. Leider, wahrscheinlich eben weil sie die Trägerin der Galiläi'schen Traditionen war, wurde bald die Academie del Cimento dem römischen Hofe verdächtig und

[1]) Von 1633 bis zu seinem Tode 1642 bewohnte Galiläi die der Familie Martellini gehörende Villa Giojello bei Arcetri.

als ihr Präsident sich um einen Cardinalshut bewarb, erhielt er denselben unter der Bedingung der Auflösung der Gesellschaft, welche auch 1667 stattfand.

8) Die Versuche über die Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft, welche die Florentiner Akademiker, wahrscheinlich beim Beginn des Bestehens ihrer Gesellschaft, veranstalteten, sind in der 1667 herausgegebenen Sammlung[1]) der Arbeiten derselben beschrieben; sie sind die ersten, welche in ächtwissenschaftlicher Form auf diesem Gebiet ausgeführt wurden, wesshalb wir sie hier etwas vollständig mittheilen wollen. Drei Versuche wurden nämlich zur Prüfung ebensovieler Sätze[2]) gemacht.

Erster Satz. Der Schall der Explosion verschiedener Geschütze legt den gleichen Raum in einer und derselben Zeit zurück.

Dieses zu beweisen, wurde auf die gleiche Entfernung mit drei verschiedenen Geschützarten (Spingarda, Smeriglio, Canon dimidiatus) gefeuert und je durch Beobachtung der Schwingungen eines Pendels, die Zeit zwischen der Wahrnehmung des Abfeuerns und derjenigen des Schalles gemessen. Die verschiedenen Versuche ergaben stets die gleiche Zeit.

Zweiter Satz. Der Wind, möge er günstig oder ungünstig sein, weder beschleunigt die Fortpflanzung noch verzögert dieselbe; ungünstiger Wind vermindert bloss die Intensität des Schalls.

Es wurden bei Westwind, östlich und westlich vom Beobachtungspunkte und in gleichen Entfernungen von

---

[1]) Saggi di naturali Esperienze fatte nell' Academia del Cimento. Firenze, 1667, 8°. — Von Musschenbroeck 1731, unter dem Titel: Tentamina experimentorum naturalium captorum in Academia del Cimento, Leyden, 1731, 4°, in's Lateinische übersetzt.

[2]) Tentamina exper. P. II, Seite 106 u. ff.

demselben, Geschütze aufgestellt; von beiden Stellen aus wurden eine Anzahl Schüsse abgefeuert, während im Beobachtungsort der Zeitraum zwischen der Wahrnehmung der Flamme der Explosion und derjenigen des Schalles durch die Anzahl der Schwingungen eines Pendels gemessen wurde. Bei allen Versuchen ergab sich die gleiche Zeit.

Dritter Satz. Die Bewegung des Schalles, d. h. die Fortpflanzungsbewegung desselben, ist gleichförmig; hier sagt der Bericht, dass ein Mitglied der Akademie auf diesen Gedanken der gleichförmigen Fortpflanzungsbewegung gekommen sei und denselben in folgender Weise geprüft habe:

In einer Entfernung von einer italienischen Meile (ca. 5925 Par. Fuss = 1935 Meter) wurden ein grösseres (Spingarda) und ein kleineres Geschütz (Mastio) aufgestellt und aus jedem derselben sechs Schüsse abgefeuert; bei allen Versuchen wurden, zwischen dem Augenblick der Explosion und der Wahrnehmung des Schalls, je 10 Schwingungen eines Pendels gezählt, welches die halbe Sekunde schlug; dann wurden die gleichen Geschütze in einer Entfernung von einer halben Meile vom Beobachtungsorte aufgestellt und wiederum aus jedem derselben sechs Schüsse gefeuert; bei jedem Schusse fand man für die Zeit der Fortpflanzung 5 Schwingungen des vorher gebrauchten Pendels, wodurch der dritte Satz bestätigt und zugleich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls in der Luft auf 1185 Par. F. = 385 Meter festgesetzt war.

Der Bericht schliesst mit einigen Vorschlägen zur Anwendung der Ergebnisse des dritten Versuchs auf Bestimmung von Entfernungen, z. B. zur Messung der Entfernung zweier einander unsichtbaren Stationen, und zu förmlichen topographischen Aufnahmen durch Winkel-

messungen von einer Centralstation aus und Abfeuern von Geschützen an den aufzunehmenden Punkten.

9) Diese Versuche tragen einen unverkennbaren Charakter wissenschaftlicher Nüchternheit und ihre Beschreibung ist durch keine unklare und konfuse Auseinandersetzung leerer theoretischer Spekulationen verunstaltet, wie sie so häufig in den Werken dieser Zeit vorkommen. Man kann sich freilich fragen, ob dieselben mit allen Hülfsmitteln ausgeführt wurden, welche den Florentiner Akademikern zur Verfügung standen. Sie besassen nämlich schon Thermometer, Barometer und Hygrometer[1]). Die Thermometer waren Weingeistthermometer, die eine Theilung in 50° am Glase angebracht trugen; der 50. Grad entsprach der grössten in Florenz bekannten Sonnenhitze (circa 44° R.); der 16. oder 17. Grad war der Punkt grösster, in Florenz beobachteter Kälte; nach Vergleichungen solcher (1829 aufgefundener) Thermometer mit der Réaumur'schen Scala ergibt sich, dass 50° Flor. = 44° R. } also 1° Flor. = 1°,18 Reaum.
0° „ = —15° „ } = 1°,475 Celsius.

Das Hygrometer war ein noch sehr rudimentäres Instrument, das jedenfalls zu den Beobachtungen, die uns beschäftigen, nicht hätte verwendet werden können.

Das Barometer war noch ein unvollständiges Gefässbarometer mit willkürlicher Scala, welches mehr zur Wiederholung des Toricellischen Versuchs und zu Untersuchungen über das Verhalten der Körper im luftleeren Raume, als zu Beobachtungen des Luftdrucks bei den vorigen Versuchen dienlich sein konnte.

---

[1]) Tentamina experiment. P. I, Cap. I u. II.

Die Florentiner Akademiker hätten daher wohl Thermometer-, aber keine Hygrometer- und Barometer-Beobachtungen bei ihren Versuchen anstellen können; da sie aber, und das ist gerade, was man an dieser Leistung am meisten aussetzen kann, auf zu kleine Entfernungen beobachteten und keine Reihe von Versuchen veranstalteten, so hätten solche Thermometer-Aufzeichnungen wenig genützt. Auch wäre es unbillig, für eine Zeit, wo die wissenschaftliche Experimental-Physik eigentlich erst begann, eine Berücksichtigung von Faktoren zu verlangen, deren Vorhandensein kaum geahnt werden konnte. Es scheint uns daher, dass die Florentiner Versuche vollkommen auf der Höhe, die, damals und in dieser Frage, erreichbar war, stehen.

10) An dieser Stelle wären noch die Versuche zu erwähnen, die Kircher (1601 — 1680), ungefähr 1670 anstellte; dieselben sind in einem 1672 herausgegebenen Werke [1]) dieses Gelehrten besprochen. Bei diesen Versuchen bediente sich Kircher der Methode des Echos, das heisst, er stellte sich in einer gewissen Entfernung von einer Mauer und beobachtete die Zeit, welche zwischen dem Aussprechen eines Lautes (z. B. einer Sylbe) und der Wahrnehmung des Echos desselben verfloss; da die Entfernungen, welche er wählte, sehr klein waren, und dadurch die ohnehin geringe Schärfe seiner Zeitbestimmungen (Pendelschwingungen) vollkommen annulirt wurde, haben diese Versuche eigentlich keinen Werth. Mit dem Pendel scheint Kircher nicht recht umzugehen gewusst zu haben; wenigstens sagt er, dass er sich zur Zeitmessung eines Pendels, aber stets

[1]) Pater Kircher, Phonurgia Nova etc. Campidonæ, 1673, 4°. Liber I, Cap. I, Prælusio 3, § 2.

nit geringem Erfolge bedient habe, und er kommt zu lem Schlusse, dass es besser sei, auf den Gebrauch lieses Instrumentes zur Zeitbestimmung zu verzichten.

Aus den Ergebnissen seiner Untersuchungen schöpfte Kircher den Glauben, dass die Fortpflanzungsbewegung ine verzögerte, und zu verschiedenen Tageszeiten eine erschiedene sei; daher gibt er auch für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit keinen bestimmten Werth an. Im Ganzen tehen diese Versuche nicht auf der wissenschaftlichen löhe der Zeit, zu welcher sie gemacht wurden.

11) Nach den Florentiner Versuchen, verfloss iederum eine ziemlich lange Zeit, bis solche Bestimungen wieder in ernster Weise aufgenommen wurden. ler jungen, 1666 gegründeten Pariser Akademie der Vissenschaften, war es vorbehalten, diese Frage neuerings anzuregen. Die Versuche, welche von dieser Gesellschaft am 23. Juni 1677 veranstaltet wurden[1]) sind esonders durch den wissenschaftlichen Werth der Männer, on denen sie ausgingen, und weil dieselben drei verchiedenen Nationalitäten angehörten, merkwürdig. In er That, der Italiener Domenico Cassini I. (1625—1712), er dänische Astronom Römer (1644—1710), der Entdecker er Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts, der franösische Astronom und Geodät Picard (1620—1682), der eiter der ersten wissenschaftlichen Gradmessung, welche ie neue Bestimmung der Schallfortpflanzungsgeschwinigkeit in der Luft vornahmen, vereinigten eine Summe on Specialkenntnissen, wie sie kaum zu dieser Zeit ätte grösser getroffen werden können, und bildeten ine wissenschaftliche Autorität, die die ganze damalige

---

[1]) Duhamel, Regiæ scientiarum Academiæ historia. Paris, 1698, 4°. ib. II, Sect. 3, Cap. 2.

naturforschende Welt anerkannte. Leider, und dieses zeigt welche kleine Rolle unsere Frage, die, später und bis auf die heutige Zeit, so viele Gelehrte beschäftigen sollte, damals noch spielte, enthalten die Memoiren der Pariser Akademie keine Spur dieser Arbeit, deren Resultate nur in der, vom Sekretär der Akademie, Duhamel, 1698 herausgegebenen Geschichte derselben mitgetheilt werden. Man fand, durch ein, demjenigen der Florentiner ähnliches Verfahren, eine Geschwindigkeit von 1097 Par. F. = 356 Meter; die Entfernung, auf welche beobachtet wurde, betrug 1280 Toisen = 2495 Meter.

12) Mit diesen Versuchen schliesst sich, was ich die erste Periode der Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in der Luft nennen möchte; was sie von der folgenden unterscheidet ist einerseits, dass bei allen die Entfernungen auf welche verfahren wurde, zu klein und die Zeitmessung nicht genau genug, so dass die Fehlerquellen bedeutend waren, andererseits der Mangel theoretischer Untersuchungen über den Process der Fortpflanzung des Schalles in der Luft; an Muthmassungen, an Vorstellungsweisen über diesen Process fehlte es zwar nicht; allein sie sind kaum der Erwähnung werth; darüber hatte schon mehr als 1600 Jahre früher der Römer Vitruv das Beste gesagt [1]): »Der »Ton ist ein fliegender Hauch, der die Luft erschüttert »und sich dadurch unserem Ohre kund gibt. Dabei »bewegt sich die Luft in zahllosen concentrischen Kreisen, »gleich den Wellen des Wassers, in welches ein Stein »geworfen wird, die aus unzähligen Kreisen bestehen, die »immer grösser werden, je weiter sie sich von ihrem »Mittelpunkte entfernen, und die so lange auswärts »schreiten, bis sie von einer Begränzung des Raumes

[1]) Whewell, History of the inductive Sciences. Bd. II, Buch VIII, cap. I.

»oder sonst einem Hindernisse in ihrer Bewegung auf»gehalten werden. Ganz ebenso schreitet auch der »Schall in Kreisen durch die Luft fort. Allein im Wasser »gehen diese Kreise bloss in der Breite und in horizon»taler Richtung fort, während der Schall in der Luft nicht »nur in der Breite, sondern auch in der Tiefe allmälig »immer weiter schreitet.«

Die folgende Periode beginnt eben mit der ersten mathematischen Behandlung unserer Frage und bietet eins der merkwürdigsten Beispiele der Bemühungen, die wissenschaftliche Theorie mit der experimentellen Erkenntniss der Naturerscheinungen in Einklang zu bringen.

II. Uebersicht der Untersuchungen zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in der Luft von der Aufstellung der Newton'schen Theorie bis zur Laplace'schen Correction.

A. Newton's Theorie.

13) Wie in mehreren andern Gebieten der Physik und der Mathematik, bezeichnet für unsere Frage das Eingreifen Newton's (1643—1727) in die Wissenschaft einen epochemachenden Fortschritt. Während ihm aber in andern Fragen seine Vorgänger und seine Zeitgenossen ein bedeutendes Material an wichtigen Vorarbeiten überliefert hatten, fand Newton die Frage der Fortpflanzung der Bewegung in elastischen Flüssigkeiten beinahe unberührt. Seine Theorie war daher wirklich neu, und wenn sie durch die Arbeiten seiner Nachfolger überflügelt worden ist, so gebührt ihm das Verdienst, die ersten Begriffe scharf festgesetzt und dieselben einer mathematischen Behandlungsweise unterworfen zu haben, welche noch in unseren Tagen, wenn auch in verändertem Gewande,

ihre Geltung hat. Diese Theorie bildet die VIII. Section des 2. Buches der 1687 herausgegebenen Principia philosophiæ Naturalis; das Buch war aber früher verfasst worden [1]), und es ist sicher, dass der Hauptabschnitt desselben, welcher uns beschäftigt, im Sommer 1685 fertig ausgearbeitet wurde. Versuchen wir die Hauptsätze der Newton'schen Fortpflanzungstheorie in aller Kürze anzuführen; dieselben sind in den folgenden Propositionen enthalten [2]).

1. Der Druck pflanzt sich in Flüssigkeiten nicht nach geraden Linien fort, ausgenommen an den Stellen, wo die Flüssigkeitstheilchen in gerader Linie liegen. (Satz der Fortpflanzung des Drucks nach allen Richtungen.)
2. Jede durch eine Flüssigkeit fortgepflanzte Bewegung weicht vom geraden Weg ab und in die noch unbewegten Theile derselben.
3. Jeder in einem elastischen Medium schwingende Körper wird die schwingende Bewegung nach allen Seiten in geraden Linien fortpflanzen, während derselbe, in einem nicht elastischen Medium, eine kreisförmige (eigentlich eine Wirbel-) Bewegung erzeugen wird.
4. Die Schwingungen einer Flüssigkeit in communicirenden Röhren haben, wenn man dabei von der Reibung absieht, eine Dauer, welche derjenigen der Schwingungen eines Pendels gleich ist, dessen Länge die halbe Länge der Flüssigkeitssäule in den Röhren ist.

---

[1]) David Brewster, The Life of Sir Isaac Newton. London, 1833, 8°. Chap. XI, pag. 157.

[2]) Newton, Philosophiæ naturalis principia mathematica. 2. Bd. Cambridge, 1713, 4°. Lib. II, Sect. VIII, Prosit. 41—50.

auf Pendelbewegungen. Freilich kann man sagen, dass in Beziehung auf Pendellehre Newton in den Arbeiten Huyghens ein schon ausgezeichnet bearbeitetes Material vorfand; ja man kann sogar Huyghens in Beziehung auf Wellenlehre vielleicht die Priorität zu geben geneigt sein. In der That hatte dieser grosse Mann 1678 der Pariser Akademie seine Lichtlehre vorgelegt, die jedoch erst 1690 herausgegeben wurde; indessen, abgesehen davon, dass um diese Zeit, aller Wahrscheinlichkeit nach, Newton seine »Principia« schon zum grössten Theil ausgearbeitet hatte, muss man sagen, dass Huyghens von der Wellenlehre gerade den Theil ausgebildet, den Newton nicht berührte und umgekehrt; Huyghens hat sich besonders mit der Wellenfläche beschäftigt, während Newton die schwingende Bewegung der Theilchen und die Fortpflanzung derselben untersuchte; Huyghens war der vollkommen selbstständige Erfinder der Undulationstheorie des Lichts, Newton wurde in ebenso selbstständiger Weise der Schöpfer der ersten Theorie der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenbewegung. Nach diesen Bemerkungen, welche uns über die engen Grenzen, die sich gegenwärtige Arbeit gesteckt hat, hinausgeführt haben, kehren wir zu dem von Newton als Ergebniss theoretischer Betrachtungen gefundenen Resultat zurück.

15) Diese Zahl von 298^m war bedeutend kleiner als diejenige Mersenne's (444^m), der französischen Akademiker (356^m) und der Florentiner (385^m), welche wahrscheinlich alle Newton bekannt waren; der Unterschied zwischen dem Resultat der Theorie und denjenigen der Versuche war zu gross, um blossen Beobachtungsfehlern in den letztern zugeschrieben werden zu können, besonders da die Pariser und Florentiner Zahlen ziemlich sorgfältig ermittelt worden waren; andererseits liessen

chen Dichtigkeit wie das Medium, ausdrückt; durch eine Reihe wahrhaft scharfsinniger Betrachtungen zeigt er, dass, wenn man, mit dieser Höhe A als Radius, einen Kreis beschreibt, ein Punkt, der sich auf die Peripherie desselben mit der gesuchten Fortpflanzungsgeschwindigkeit gleichförmig bewegen würde, diese Peripherie in eben der Zeit zurücklegen, während welcher ein Pendel von der Länge A eine Doppelschwingung ausführen würde.

Man denke sich, zum Beispiel, atmosphärische Luft, unter dem Barometer-Druck B; es sei ε das specifische Gewicht des Quecksilbers, und δ dasjenige der Luft; die Luftsäule vom specifischen Gewichte δ, deren Druck dem Barometerdruck B gleich wäre, hat eine Höhe A, welche durch die Gleichung

$$A \cdot \delta = B \cdot \varepsilon \text{ oder } A = B \cdot \frac{\varepsilon}{\delta}$$

bestimmt wird.

Die Peripherie des Kreises vom Radius A ist: $P = 2\pi A$.

Die Dauer T einer Doppelschwingung des Pendels von der Länge A ist: $T = 2\pi\sqrt{\frac{A}{g}}$

Der Punkt, der den Weg P in der Zeit T gleichförmig zurücklegt, hat daher die Geschwindigkeit:

$$V = \frac{P}{T} = \frac{2\pi A}{2\pi\sqrt{\frac{A}{g}}} = \sqrt{A \cdot g}$$

Diese Geschwindigkeit ist aber, nach Newton's Beweis, eben die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellen in der Luft. Setzt man in obige Formel den vorhin gefundenen Werth von A ein, so ergibt sich:

$$V = \sqrt{\frac{B \cdot \varepsilon \cdot g}{\delta}} = \sqrt{\frac{B \cdot \varepsilon}{\frac{\delta}{g}}}$$

Ist aber M die Masse eines Volumens W von Luft, vom specifischen Gewichte δ, so hat man: $\frac{M}{W} = \frac{W\delta}{Wg} = \frac{\delta}{g}$;

$\frac{\delta}{g}$ ist also die Dichtigkeit dieser Luft, und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist daher gleich der Quadratwurzel des Quotienten der elastischen Kraft, durch die Dichtigkeit des fortpflanzenden Mediums.

Der Ausdruck $V = \sqrt{A.g} = \sqrt{2.\frac{A}{2}.g}$ gibt Newton zu der Bemerkung Veranlassung, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenbewegung in einem elastischen Medium, derjenigen gleich ist, welche ein von der Höhe $\frac{A}{2}$ frei fallender Körper erlangen würde.

10. Diese Proposition gibt das Mittel an, die Wellenlänge zu berechnen; sie ist nichts anders als die Aufstellung der Formel $\lambda = V.T$, wobei λ die Wellenlänge, V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, und T die Schwingungsdauer der schwingenden Theilchen bezeichnet.

Das Interessanteste aber in dieser Proposition ist ein Zusatz, welcher wörtlich in folgender Weise beginnt: »Diese ganz neuen Sätze betreffen auch die Bewegung des Lichtes und des Schalles. In der That, da das Licht eine geradlinige Fortpflanzung hat, so kann es (nach 1^0—2^0) in einer blossen Wirkung (d. h. etwa Druck oder Bewegung) nicht bestehen. Die Töne aber, da sie durch schwingende Körper erzeugt werden, sind nichts anders als fortgepflanzte Wellen der Luft.« — Dann geht Newton zu der Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft nach der vorher angegebenen Formel über; er nimmt:

$$V_1 = \sqrt{\frac{F}{\frac{10}{11}.\frac{M}{W}}} = \sqrt{\frac{11}{10}} \cdot \sqrt{\frac{F}{\frac{M}{W}}} = \sqrt{\frac{11}{10}} \cdot V$$

oder, weil $\sqrt{\frac{11}{10}}$ beinahe $\frac{21}{20}$ ist;

$$V_1 = \frac{21}{20} V = \frac{21}{20} . 1088 \text{ Engl. F.} = 1142 \text{ Engl. F.} = 348 \text{ Met.}$$

Wenn auch diese Korrektion, ihrem Wesen nach, berechtigter als die vorige war, so muss man gestehen, dass ihre numerische Grösse rein durch das Bedürfniss der Uebereinstimmung zwischen Theorie und Versuch bedingt wurde.

B. Uebersicht der Versuche seit Newton's Zeit bis zur 2. Hälfte des XVIII. Jahrhunderts.

16) In den ersten Jahren nach der Veröffentlichung der Newton'schen Theorie, d. h. bis zum Schlusse des XVII. Jahrhunderts, finden wir nur eine namhafte neue experimentelle Bestimmung der Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft; freilich werden Boyle (1627—1691) und Roberts, von Muncke [1]) als Veranstalter von Versuchen angegeben; Boyle's Bestimmung soll 1685 [2]) veröffentlicht worden sein; ich konnte mir das betreffende Werk nicht verschaffen, glaube aber, aus einer Citation in der spätern englischen Abhandlung von Walker schliessen zu dürfen, dass Boyle am betreffenden Orte bloss sagt: er habe mehr als einmal sorgfältig beobachtet, dass der Schall in einer Secunde mehr als 1200 Engl. F. = 360 Meter zurücklege. Eine ausführliche Mittheilung des Beobachtungs-Verfahrens scheint kaum stattgefunden zu haben.

---

[1]) Gehler's Physik. Wörterbuch. Bd. VIII, Seite 390.

[2]) Boyle, Essay on languid Motion. 1685.

Was den Engländer Roberts anbelangt, so befindet sich
n der von Muncke citirten Arbeit [1]) vom Jahre 1694,
loss die beiläufige Angabe, dass man annimmt, der
chall lege in einer Secunde 1300 Engl. F. = 396 Meter
urück. Die vorhin erwähnte Versuchsreihe wurde im
ahre 1698 von einem Engländer Walker angestellt [2]);
ie hat, auch für ihre Zeit, keinen wirklichen Werth,
erdient aber, weil zum ersten Male bei derselben der
influss des Windes bemerkt wurde, und des Beobachtungs-
erfahrens wegen, angeführt zu werden. Dieses letztere
ar, in zweckmässigerer Weise, dasjenige, welches Kircher
hon angewendet hatte: mit einem sorgfältig ausgeführ-
n Pendel, das die halbe Secunde gab, stellte sich Walker
or einer Wand auf, und schlug zwei Holzbrettchen gegen
inander, wobei er die Zeit bis zur Ankunft des Echos
estimmte; er verrückte seinen Standpunkt meistens so
nge, bis diese Zeit eine genaue Anzahl von Secunden,
der eine gerade Anzahl von Pendelschwingungen betrug;
ar dann die Entfernung d seines Standortes bis zur
Vand gemessen, und 2n die Anzahl der Pendelschwin-
ungen, so ergab sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit:

$$V = \frac{2d}{n}$$

Walker führte 11 verschiedene Versuchsreihen aus,
ei welchen die Windesrichtungen beobachtet wurden,
nd die ihm folgende sehr verschiedene Werthe für V
rgaben:

---

[1]) Philosophical Transactions for 1694. No. 209. Concer-
ing the Distance of the fixed Stars, by Tr. Roberts, Esq.

[2]) Philosophical Transactions. No. 247, December 1698.
ome Experiments and Observations concerning Sounds. By
Valker.

Engl. Fuss.	Meter.	Engl. Fuss.	Meter.	Engl. Fuss.	Meter.
1) 1256	. . 382	5) 1292	. . 393	9) 1278	. . 389
2) 1507	. . 461	6) 1378	. . 420	10) 1290	. . 392
3) 1526	. . 465	7) 1292	. . 393	11) 1200	. . 366
4) 1150	. . 350	8) 1185	. . 361		

Nimmt man, bei Auslassung der Zahlen 2), 3) und 6) den Durchschnitt dieser Bestimmu ngen, so ergibt sie, eine mittlere Zahl

$$V = 378 \text{ Meter.}$$

Am Schlusse seiner Abhandlung sagt Walker, dass er die Fortpflanzungsbewegung für schneller am Anfang derselben als später zu halten geneigt sei, »wie es, »meint er, bei einer heftigen Bewegung der Fall sei«; aus diesem letzten Satze geht hervor, dass Walker über die Art dieser Bewegung gar keine klare Vorstellung hatte, und die Newton'sche Theorie, die er mit keinem Worte berührte, nicht annahm; über den Einfluss des Windes, spricht er sich dahin aus, dass durch den Wind, wenn er entgegengesetzt gerichtet, die Fortpflanzungsbewegung etwas verzögert zu sein scheine.

17) Die ersten Beobachtungen am Anfange des 18. Jahrhunderts, verdankt man den englischen Astronomen Flamstead (1646—1719) und Halley (1656—1724), über ihre Versuche enthalten die Philosophical Transactions eben nur eine Notiz des bald zu erwähnenden Derham's; dieselben fallen, aller Wahrscheinlichkeit nach, in das Jahr 1703, und ergaben, durch die Methode des Abfeuerns von Geschützen, und bei Anwendung einer Entfernung von 4700 Meter, welche der Schall in 13″,5 zurücklegte, eine Geschwindigkeit von 1142 Engl. F. = 348 Meter. Beobachtungsort war die Greenwicher Sternwarte, die damals unter der Leitung Flamsteads stand.

18) Alle Versuche, welche wir bis jetzt betrachteten, ıren mehr oder weniger unvollständig; wir kommen zt zu der ersten allseitigen Untersuchung über die ırtpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in der Luft, ılche von einem englischen Geistlichen, Derham, 357—1735) in Upminster, Grafschaft Essex, in den Jahren 04—1706 angestellt wurde. Die Ergebnisse dieser Beıachtungen sind in einer Abhandlung niedergelegt, den Inhalt, in seinen wichtigsten Zügen, folgender ist:[1])

Derham beginnt mit einer Zusammenstellung der sher für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ermittelten ıhlen, betont die bedeutenden Abweichungen derselben ın einander, und findet die Ursache dieser Verschiedenıit in den mangelhaften Beobachtungen, bei welchen drei Hauptfehlerquellen nachweist: 1. Eine ungenaue ıitmessung, besonders durch den Gebrauch einfacher ındeln veranlasst; 2. die zu geringen Entfernungen, auf ılche beobachtet wurde; 3. die Nichtberücksichtigung ıs Einflusses des Windes. Diese Fehlerquellen, welchen noch die zu geringe Anzahl der Beobachtungen hätte nzufügen können, zu beseitigen, machte Derham seine ırsuche, wobei er die Methode des Abfeuerns von Gehützen anwendete, auf Entfernungen von 1—13 Meilen 6 bis 21 Kilom.), bediente sich zur Zeitmessung einer sgezeichneten portativen Pendeluhr, welche die halbe kunde schlug, und berücksichtigte jedesmal die Windesıhtung; überdiess beobachtete er auch den Barometerınd. Bevor er an die Arbeit ging, entwarf er ein Proamm, das in den folgenden Fragen bestand:

---

[1]) Philosophical Transactions. 1708. Nr. 313. Experinta et Observationes de soni motu, factae a Reverendo. W. Derm, Ecclesiæ Upminsteriensis rectore.

1. Welchen Weg legt der Schall in einer Sekunde oder in jeder andern Zeit zurück?
2. Erreicht der Schall den Beobachter in derselben Zeit, wenn die Mündung des Geschützes gegen denselben gerichtet ist, als wenn sie die entgegengesetzte Richtung hat?
3. Legt der Schall in derselben Zeit denselben Raum, welcher auch der Stand der Atmosphäre und des Barometers sei, zurück?
4. Pflanzt sich der Schall mit gleicher Geschwindigkeit am Tage und während der Nacht fort?
5. Haben die Winde auf die Schallfortpflanzung Einfluss, und wie?
6. Hat der Schall eine andere Bewegung im Sommer und im Winter, bei einem schneedrohenden und bei trockenem, klarem Himmel?
7. Haben schwache und starke Töne die gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit?
8. Erreicht der Schall das Ohr des Beobachters stets in der gleichen Zeit, wenn die Elevation des Geschützes 0^0, 10^0, 20^0, 90^0 beträgt?
9. Hat der Schall, welcher auch sein Ursprung sein mag, die gleiche Fortpflanzungsbewegung?
10. Aendert die verschiedene Explosionskraft des Schiesspulvers die Fortpflanzungsbewegung des Schalles?
11. Ist die Fortpflanzungsbewegung des Schalles dieselbe in den höheren Theilen der Atmosphäre als in den tieferen?
12. Bewegt sich der Schall in gleicher Weise von oben nach unten, als von unten nach oben?
13. Ist die Fortpflanzungsbewegung eine gleichförmige?
14. Ist die Fortpflanzungsbewegung die gleiche in allen

Gegenden, in England und in Frankreich, in Italien und in Deutschland etc.?

5. Pflanzt sich der Schall in gerader Linie fort, oder schmiegt er sich an die Bodenfläche an?

Dieses Programm ist reichhaltig: Derham suchte dasselbe, soweit es ihm seine Hulfsmittel erlaubten, zu erfüllen; und wir dürfen sagen, dass es ihm in befriedigendem Maasse gelang.

Zur Prüfung der Frage uber die Natur der Fortpflanzungsbewegung, nahm er an, sie sei gleichförmig, und aus einer Reihe von Versuchen, welche am 13. Februar 1704, von 6 Uhr Abends bis Mitternacht, alle Halbstunden stattfanden, ermittelte er, dass der Schall, zur Zurücklegung einer Entfernung von 20,116 Kil., 115 bis 117 halbe Sekunden brauchte: eine kleine Unsicherheit der Zeitmessung verursachte der Umstand, dass man den Schall jedesmal zweifach hörte, was Derham der Reflexion desselben an Wänden, die den Aufstellungsplatz der Geschütze umgaben, zuschrieb. Bei den Versuchen herrschte, in einer der Fortpflanzung entgegengesetzten Richtung, ein schwacher Wind. Aus diesen Beobachtungen bestimmte Derham die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles zu 1142 Engl. F. = 348 Meter.

Dann, an 11 Stationen, deren Entfernungen von bis 12 Meilen von seinem Beobachtungsstand in Upminster mit grösster Sorgfalt trigonometrisch bestimmt worden waren, liess er Geschütze abfeuern, und bestimmte jedesmal die Zeiten zwischen der Explosion und der Schallwahrnehmung: diese Zeiten in Sekunden mit der vorher bestimmten Zahl von 1142 Engl. F. multiplizirend, erhielt er die Entfernungen, welche mit den trigonometrisch bestimmten verglichen wurden. Diese Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, die erste, welche bei solchen Untersuchungen vorkommt:

Locus quo displosio facta fuit.	Penduli vibrationum Numerus.	Distantia Locorum.		Ventorum Tendentia.
		Trigonometrica.	Per Sonum.	
		Milliaria.	Milliaria.	
Hornchurch Ecclesia	9	0,9875		transverso
Okendon Bor. Ecclesia	18,5	2,004	2,0	transverso
Mola Upminsterienais	22,5 23	2,4	2,4 2,48	favente nive. transv.
Warley parvæ Eccles.	27,5	3	2,97	forte favente
Rainham Eccles.	33,25	3,58	3,59	transverso
Mola Alveleientis	33	3,58	3,57	transverso.
Dagenham Eccles.	35	3,85	3,78	faventa .
Weal Austrin Eccles.	45	4,59	4,86	transverso
Thorndon Orient Eccles	46,5	5,09	5,03	paulò fav.
Barkink Eccles.	70,5	7,7	7,62	favente
Tormenta Blackheath	116	12,5	12,55	transverso
		1 Engl. Meile = 5280 Engl. F.		

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, stimmte das Ergebniss der akustischen mit den Angaben der trigonometrischen Bestimmung der Entfernungen in befriedigender Weise überein, wodurch die Voraussetzung Derham's bestätigt wurde.

Durch zahlreiche andere Versuche wies Derham nach, dass diese Fortpflanzungsgeschwindigkeit, unter allen Umständen, bei Anwendung verschiedener Geschützarten, bei verschiedenen Lagen und Richtungen der Geschütze, bei verschiedenen Barometerständen, zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, den gleichen Werth behalte. Der Zustand der Atmosphäre (Nebel etc.) schien ihm bloss auf die Intensität des Schalles Einfluss zu haben; seine Beobachtungen aber zeigten ihm einen Einfluss des Windes, den er in einer grösseren, sich auf drei Jahre erstrekenden, und zu 15 verschiedenen Malen angestellten Versuchsreihe weiter untersuchte.

Er stellte diese Beobachtungen, welche auf eine Entfernung von 20 Kilom. 116 gemacht wurden, in folgender, wirklich praktisch eingerichteter Tabelle, zusammen:

Tabella sonorum Bombardarum in agro Blackheath, pro Ventorum, Viriumque quibus agitantur, varietate.

Dies mensis anni.	Hora dici.	Numerus Vibrationum	Ventorum plaga. (Semi plaga = S. W. b. W.)	Nubium plaga.	Altitudo. ☾
1704					
Febr. 13.	6 h ad med. noct.	120 122	N. E. b. E. 1	N. E. b. E.	29″,99
„ 11.	11½ mane	119	E. 2	E.	30″.22
1705					
Mar. 30.	10 mane	113	S. W. 7	S. W.	29″,30
Apr. 2.	8½ p. M.	114,5	S. b. W. 1		
„ 3	10 mane	116,5	S. 4.	Inferior S. Super. W. b. N.	29″,80
„ 5.	1 p. M.	111	S. W. b. W. 7	S. W. b. W.	29″,70
„ 13.	8½ mane	120	N. b. E. 2		29″,26
„ 24.	5 p. M.	116	S. W. b. W. 0	N. W.	29″,59
Sept. 11.	6½ p. M. 7 p. M.	115 115,5	W. 2 W. b. N. 2	W. b. W.	Saker [1]) Mortar
„ 29.	10½ mane	112	S. S. W. 6	S. S. W.	29″,38
Octob. 6.	10 mane	117	E. S. E. 1 et 2	S. E.	29″,34
Nov. 30.	meridie	115	S. S. W. 4	S. S. W.	29″,10
Febr. 15.	11 mane	116	S. b. W. 1	S. W.	29″,60
1706					
Nov. 29.	11½ mane meridie	116 118	S. W. 0 S. W. b. S. 1	S. W. b. W.	30″,06
Febr. 7.	meridie	113	S. W. b. W. 4	W.	29″,83
			Figurae 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, varias Ventorum vires significant		

[1]) Diese beiden Namen sind die englischen Benennungen zweier Arten von grösseren Geschützen, mit welchen an diesem Tage der Versuch gemacht wurde.

Bei direkt entgegengesetztem, schwachem Winde wurde die angegebene Entfernung in 120—122 halben Sekunden zurückgelegt, bei günstigem, mehr oder weniger heftigem Winde, fiel die Zeit der Fortpflanzung auf 111, 113, 116 halbe Sekunden herab; aus diesen Beobachtungen zog Derham den Schluss, dass der Wind, im Verhältniss seiner Stärke, wenn er die Fortpflanzungsrichtung oder die entgegengesetzte hat, eine schnellere oder eine langsamere Bewegung des Schalles bedingt, so dass die Geschwindigkeit derselben, welche für mittlere Zustände 348 Meter beträgt, bei günstigem Winde 368 Meter überschreiten, und bei ungünstigem Winde unter 341 Meter heruntergehen kann.

Ueber die Frage der Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in gerader Linie von einem Ort zum andern, und von oben nach unten und umgekehrt, wagt es Derham nicht, aus seinen Versuchen einen Schluss zu ziehen, weil die Verhältnisse des Bodens, auf welchem er arbeitete, ihm grössere Niveaudifferenzen und Unebenheiten nicht darboten. »Es wäre zu wünschen, sagt er, dass bezügliche Versuche in den Alpen ausgeführt werden könnten,« ein Wunsch, der 140 Jahre später, wie wir sehen werden, in Erfüllung ging. Auffallend mag im ersten Augenblicke scheinen, dass in der ganzen Arbeit Derham's, welcher doch, wie Newton, Mitglied der königlichen Gesellschaft war, nicht die geringste Bezugnahme auf dieses letzteren Arbeiten gefunden wird: die Newton'sche Zahl führt zwar Derham mit der Quellenangabe an, aber ohne nur anzugeben, dass sie das Resultat rein theoretischer Untersuchungen war.

Allein, einerseits, wenn auch die Geometer, die Astronomen und die Physiker viel über Newton's Naturphilosophie stritten, so waren bis in die zwanziger Jahre des

18. Jahrhunderts seine Ansichten weit entfernt sich allgemein Eingang verschafft zu haben, und, andererseits, war Derham ein Mann, der, wie auch zu unserer Zeit mehrere Landgeistliche, ohne sich mit theoretischen Spekulationen viel abzugeben, gerne Thatsachen sammelte; galt ja seine Hauptthätigkeit in der Physik meteorologischen Beobachtungen. Seine Versuche waren gewissenhaft und sind um so zuverlässiger, als er nicht in die Versuchung kam, dieselben mit den Ergebnissen der Theorie übereinstimmen lassen zu wollen.

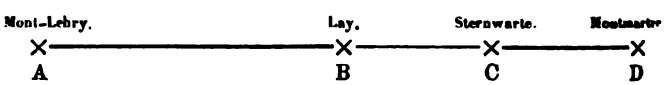
19) Zwanzig Jahre vergingen, bis die Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft von neuem experimentell bestimmt wurde: diese neuen Versuche wurden, mit Unterstützung der französischen Regierung, von den Mitgliedern der Akademie, Cassini de Thury (1714–1784), Enkel des vorher erwähnten Domenico Cassini, Maraldi (1709—1788) und La-Caille (1713—1762), im Frühjahr 1738 ausgeführt; ihre Veranlassung war nicht etwa die Newton'sche Theorie und die die Differenz zwischen der theoretisch gefundenen Zahl und den bisher ermittelten Erfahrungsresultaten (Cassini führt Newton's Arbeit in einer Weise an, welche zeigt, dass er seine Theorie gänzlich ignoriren wollte), sondern hauptsächlich die Nichtübereinstimmung zwischen den Zahlen, welche die Florentiner (385 Meter), die ersten französischen Akademiker (356 Meter) und Derham (348 Meter) gefunden hatten.

Die Hauptzüge des Beobachtungsverfahrens[1]) sind dieselben wie früher, nur wurden grössere Entfernungen gewählt, die Zeiten mit Hülfe von sorgfältig ausgeführten

[1]) Mémoires de l'académie des sciences de Paris. 1738. Pag. 128 u. ff.

Sekundenuhren, und zwar an jeder Station durch zwei verschiedene Beobachter, gemessen, die Fortpflanzung auf jeder Strecke in zwei entgegengesetzten Richtungen beobachtet; bei allen Versuchen fanden Barometer- und Wind-, bei einigen auch, zum ersten Male, aber leider ohne Consequenz, Thermometer-Beobachtungen statt. Die Akademiker wählten eine beinahe gerade Linie, gebildet durch den Hügel Montmartre, die Pariser Sternwarte, das Schloss Lay und den Thurm de Mont-Lehry, bei Paris; die Entfernungen dieser einzelnen Stationen waren, bei den geodätischen Operationen der vorigen Jahre, trigonometrisch sehr genau ermittelt worden, und betrugen:

	Toisen		Meter
Mont-Lehry — Sternwarte . .	11756	=	22912,88
Sternwarte — Montmartre . .	2931	=	5712,63
Mont-Lehry — Lay	8304	=	16184,80
Lay — Sternwarte	3460	=	6743,67



Auf jeder Station befanden sich zwei, mit Sekundenuhren versehene Beobachter. Abends 9 Uhr 20′ wurde als Signal auf der Sternwarte ein Kanonenschuss gefeuert; dann in Montmartre wurde, um 9 Uhr 30 und um 9 Uhr 50, je ein Schuss gefeuert, und in den 3 übrigen Stationen die Zeit der Fortpflanzung beobachtet; endlich um 10 Uhr und 10 Uhr 20′ wurde von Mont-Lehry aus je ein Schuss gefeuert und an den übrigen Stationen die Fortpflanzungszeit bestimmt; auf diese Art hatte man in einer Nacht, zur Bestimmung der gesuchten Geschwindigkeit, 12 direkte und 12 indirekte Beobachtungen; es wurden, bei verschiedener Witterung und unter verschiedenen Wind-

erhältnissen, viermal Nachts und einmal am Tage, solche Versuchsreihen angestellt, welche 60 direkte und 60 indirekte, im Ganzen also 120 Beobachtungen zur Bestimmung der Geschwindigkeit hätten liefern sollen; diese Anzahl wurde aber in der Wirklichkeit etwas geringer, weil ein paar Mal, bald von der einen, bald von der andern Station, in Folge des heftigen Windes, die Explosionen der Geschütze nicht gehört werden konnten. Endlich führte man noch, zwischen den um 16079 Toisen = 31338,57 Meter von einander entfernten, nur durch Flachland getrennten Stationen Montmartre und Dammartin, eine sechste Versuchsreihe aus, welche, da man von jeder Station aus 3 Schüsse abfeuerte, 6 Bestimmungen lieferte. Der Durchschnittswerth, den alle diese Beobachtungen für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles ergaben, war 17 Toisen = 337,18 Meter.

Der Einfluss des Windes zeigte sich z. B. bei folgenden Beobachtungen:

Am 24. März 1738 brauchte der Schall, bei ungünstigem, d. h. entgegengesetztem Winde, zur Zurücklegung der Entfernung von 31338,57 Meter eine Zeit von 94 Secunden, was einer Geschwindigkeit von 333,39 Meter entspricht; am 20. März war, bei günstigem, d. h. direkt gerichtetem Winde, die Fortpflanzungszeit auf eine Entfernung von 22912,88 Meter, 66 Sekunden gewesen, woraus sich eine Geschwindigkeit von 347,62 Meter ergibt.

Der Bericht Cassini's über diese Versuche schliesst mit folgenden Sätzen:

1. Die Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft beträgt 173 Toisen = 1038 Par. F. = 337,18 Meter.
2. Diese Geschwindigkeit ist unabhängig von der Intensität des Schalls.

3. Sie ist von den Witterungsverhältnissen und von der Tageszeit unabhängig.
4. Die Fortpflanzungsbewegung ist gleichförmig.
5. Die Geschwindigkeit ist von der Richtung des abgefeuerten Geschützes unabhängig.
6. Sie ist von der Windsrichtung abhängig.
7. Sie ist von der Bodenbeschaffenheit unabhängig.
8. Sie ist vom Barometerdruck unabhängig.

Wie die Florentiner und Derham, gibt auch Cassini, unter anderen Anwendungen dieser Bestimmungen, die Messung von Entfernungen an. Neu, und desshalb erwähnenswerth, scheint mir sein Vorschlag zur Bestimmung der Entfernung zweier einander nicht sichtbaren Stationen A und B, aus einem dritten, den beiden ersten sichtbaren Standorte C. In A wird ein Schuss gefeuert und in B, sobald derselbe dort gehört wird, ein Feuer, z. B. einfach Pulver, angezündet; von C aus wird die Zeit zwischen dem Erscheinen des Lichtes in A und B gemessen; diese Zeit, in Sekunden ausgedrückt und mit V multiplicirt, gibt die Entfernung AB.

20) Unmittelbar nach diesen Versuchen wiederholte Cassini dieselben in Süd-Frankreich, am Meeresufer, vom Fanal de Cettes bei Aigues-Mortes, nach Tours de Conflans, auf einer trigonometrisch bestimmten Entfernung von 22572 Toisen = 43993,66 Meter, sowie auf einigen andern Strecken [1]). Die Beobachtungen wurden in ähnlicher Weise, wie zu Paris, mehrere Tage hintereinander angestellt; man fand, dass die oben angegebene Entfernung von 43993,66 Meter in einer Zeit von 130 Sekunden zurückgelegt wurde, woraus sich eine Geschwindigkeit von 338,41 Meter ergibt. Dieser Werth ist etwas grösser als der in Paris ermittelte. Im Ganzen aber be-

[1]) Mémoires de l'académie de Paris. 1739. Seite 126.

stätigten diese neuen Versuche die Ergebnisse, welche schon in Paris gewonnen worden waren, vollkommen.

Die Versuche der Pariser Akademiker übertrafen offenbar alle vorhergehenden, namentlich in Beziehung auf die Zeitmessung, an Sorgfältigkeit in ihrer Ausführung und daher an Zuverlässigkeit in ihren Ergebnissen. Sie blieben auch lange Zeit maassgebend, und hätten's noch mehr sein können, wenn die Akademiker die Temperaturbeobachtungen sorgfältig und systematisch ausgeführt hätten, was sie nicht thaten; namentlich werden die Versuche in Süd-Frankreich ohne Temperaturangabe mitgetheilt.

21) Der gleiche Vorwurf lässt sich den, ebenfalls im Auftrage der französischen Regierung, in Quito und Cayenne, von La-Condamine (1701—1774) geleiteten, in den Jahren 1740 (?) und 1744 ausgeführten Versuchen machen. Ueber die Versuche in Quito habe ich mir keine andere Quelle verschaffen können, als die Mittheilung, welche La-Condamine selbst in seinem Berichte über seine Reise am Amazonenfluss [1]) macht, und wo er bloss die in Quito ermittelte Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu 341,08 Meter, ohne auf ihre Bestimmung näher einzutreten, angibt. Was die Versuche in Cayenne anbelangt, so wurden sie, nach dem gleichen Berichte, am 1. und 2. April 1744 in einer grossen Ebene veranstaltet; in derselben wurde eine Strecke von 20230 Toisen = 39429,02 Meter trigonometrisch vermessen, und zu 5 verschiedenen Malen ergab sich, bei demselben Verfahren, welches in Paris angewendet worden war, dass die Schallfortpflanzungszeit auf diese Strecke, bei geringem Winde, 110″ betrug; von diesen fünf Zeitmessungen stimmten vier bis auf eine halbe Sekunde überein. Demnach berechnete

[1]) Mémoires de l'académie de Paris. 1745. Pag. 488.

La-Condamine die Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit auf 183,9 Toisen = 358,44 Meter. Diese Versuche sind, so viel wir wissen, die ersten, welche ausser Europa stattfanden, und verdienen daher, abgesehen von der wissenschaftlichen Befähigung der Männer, die sie ausführten, erwähnt zu werden.

22) Während La-Condamine in Cayenne, durch Vernachlässigung von Temperaturbeobachtungen, seine Bestimmungen eines guten Theils ihres wissenschaftlichen Werthes beraubte, stellte sich 1740 ein junger Italiener, Bianconi, (1717—1781) die Aufgabe zu untersuchen, ob die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in der Luft dieselbe im Winter und im Sommer sei. Zu diesem Zwecke [1]) benutzte er eine Strecke von 13000 Schritten, ungefähr 25600 Meter, in der Nähe von Urbana, an deren einem Endpunkte eine Kanone abgefeuert wurde; die Zeit wurde mit Hülfe einer Pendeluhr gemessen. Bianconi stellte drei Versuche an:

1. am 19. August 1740, Nachts, bei Windstille, einem Barometerstand von 28″,1 und einer Temperatur von + 20° R. ergab sich, bei viermaliger Wiederholung des Versuchs, eine Fortpflanzungszeit von 76 Sekunden;
2. am 7. Februar 1741, Nachts, bei starkem, günstigem Ostwind. einem Barometerstand von 27″,6 und einer Temperatur von — 1°,2 R., fand man, wiederum bei einem viermal wiederholten Versuche, eine Fortpflanzungszeit von 78″,5 bis 79″ Sekunden;
3. am 18. Februar 1741, Nachts, bei Windstille, einem Barometerstand von 28″,4 und einer Temperatur von 0° R., wurde die Beobachtung wiederholt; da

[1]) Comment. Bonon. II, Seite 365, und Hamburger Magazin, XVI, Seite 476.

aber starker Nebel die Wahrnehmung des Lichtes der Explosion verhinderte, wurde das Verfahren des Schiessens an beiden Endpunkten der Beobachtungslinie angewendet; der Beobachter am ersten Endpunkt vernahm die Explosion am andern Endpunkte 157 Sekunden, nachdem er zuerst geschossen hatte; durch Zählung seiner Pulsschläge schätzte Bianconi den Zeitverlust beim Abfeuern des zweiten Schusses auf 3 Sekunden; es bleiben somit für die Fortpflanzungszeit auf circa 51200 Meter, $157 - 3 = 154''$; für die einfache Strecke erhält man daher eine Zeit von $77''$.

Aus diesen Versuchen ergibt sich freilich ein Einfluss r Temperatur auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit s Schalles in der Luft, und zwar in dem Sinne, den e Theorie verlangt; indessen waren diese Beobachtun- n zu wenig zahlreich, und andererseits, namentlich in ziehung auf Zeitmessung, zu wenig genau, um mehr s die Festsetzung der Thatsache zu gestatten. Auch chte Bianconi nicht, diese Erscheinung weiter zu er- rschen; die Geschwindigkeit der Fortpflanzung selbst chte er nicht aus seinen Versuchen, wahrscheinlich il die Strecke, auf welche verfahren wurde, nicht ge- u gemessen war, zu bestimmen.

Während, seit dem Beginn des 18. Jahrhunderts, e die im Vorigen erwähnten Beobachter die theore- che Seite der Frage vollkommen ausser Acht liessen, tte sich, seit den dreissiger Jahren, eine ganz andere tegorie von Forschern, nämlich diejenige der Mathe- atiker, mit derselben zu beschäftigen begonnen. Ihren hlreichen, zum Theile sehr beachtenswerthen Arbeiten llen wir nun unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

(Schluss folgt im nächsten Jahrgang.)

C. v. Fischer-Ooster.

Verschiedene geologische Mittheilungen.

(Vorgetragen in der Sitzung der Bern. naturf. Gesellschaft den 17. December 1870.)

I. Ueber die Zone Rhätischer und Liasischer Schichten an der N.-W.-Seite der Ralligstöcke, beim Bodmi und auf Zettenalp.

Einleitung.

Nachdem die Entdeckungen von J. Cardinaux, im Quellengebiete der Veveyse und in den Freiburger Alpen, mich in den Stand gesetzt hatten, in der Sitzung der Naturf. Ges. am 6. November vorigen Jahres zu zeigen, wie von den Gestaden des Genfersee's bei Montreux weg eine Linie von Rhätischen Gesteinen mit den entsprechenden Petrefakten sich am Mont Cubly vorbei längs der Westseite der Molesonkette gegen Charmey, die Valsainte bis zu den Ufern des Schwarzsee's und von da weiter über den Schwefelberg, die Nordseite des Langeneckgrates bei Blumenstein, und die Gegend vom Glütschbad bis nach Spiez am Thunersee verfolgen lässt, kann ich jetzt, in Folge der im Laufe dieses Sommers von Gottl. Tschan von Merligen an das Berner Museum gelieferten Petrefakten und Felsarten, die Rhätische Zone auch an der Nordostseite des Thunersee's nachweisen.

Die von G. Tschan zu Anfang dieses Sommers gemachten Entdeckungen im Bodmi oberhalb der Sigriswylallmend sind eine direkte Folge der Erörterungen, welche meine Notiz über das Alter des Tavighanazsandsteines in den Mittheilungen vom 6. November 1869 hervorgerufen hatte.

Als daher Hr. Ooster in dem 2. Hefte des 2. Bandes der Protozoe helvetica die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die, wenn auch schlecht erhaltenen Reste der Fauna und Flora dieser Sandsteinschichten der Oeffentlichkeit übergab, und daraus einen Schluss auf das Alter derselben zog, glaubte ich es zeitgemäss, wenn ich zur Bekräftigung dieses Schlusses noch in demselben Hefte der Protozoe eine kurze Aufzählung der am Bodmi in unmittelbarer Nähe eines Riffes von Taviglianazsandstein von Tschan gefundenen Petrefakten folgen liess.

Was die Lagerungsverhältnisse anbetrifft, so ist der kurze Thatbestand folgender:

Auf Bodmialp, oberhalb der Sigriswylallmend, beiläufig 4000 Fuss über dem Meer, ragt aus einem Hügel ein Riff von echtem Taviglianazsandstein, ähnlich dem der Dallenfluh bei Sigriswyl, hervor. Dieses Vorkommen wurde schon von Prof. Rütimeyer in der seine Abhandlung über die Nummulitenformation dieser Gebirge begleitenden Karte, sowie im Texte erwähnt. *) Die Schichten des Taviglianazsandsteins fallen steil südlich gegen die Ralligstöcke ein, concordant mit den sie überlagernden Spatangenkalken (Neocom), welche die Basis der Ralligstöcke über der Allmend bilden.

Den Hügel unterhalb der Taviglianazschichten durchzieht ein theilweise zerstörtes Riff eines krystallinischen, meist hellen Kalkes voll von Petrefakten, die sich aber schwer daraus herausschlagen lassen; — die meisten Petrefakten fand Tschan zerstreut im Hügel, bei Durchwühlung desselben, im Ganzen 134 Stück. Die Anwesenheit einiger unverkennbarer Spiriferen, sowie das

*) Siehe Neue Denkschriften der Schweizer. Naturforscher. Band XI (1850), Karte und im Text p. 19 u. 20.

Korn und Farbe des Gesteins, zeigten mir, dass wir es hier mit derselben Felsart zu thun haben, welche auf Ober-Neunenen theils liasische, theils ächt rhätische Petrefakten einschliesst und welche ich in meiner Abhandlung der Rhätischen Stufe der Umgegend von Thun, als zu derselben gehörend, beschrieben habe (siehe l. c. p. 7 u. 8). — Neben bei lagen noch einige Handstücke von ächt rhätischem Charakter, so dass ich nicht anstand, alle diese Sachen als zur obern Abtheilung der Rhätischen Stufe gehörend zu halten.

Bei dem Interesse, welches dieser Fund bei unsern Geologen erregte, ist es nicht zu verwundern, wenn Hr. Prof. B. Studer in Begleitung von Hrn. Prof. Escher von der Linth sich alsbald auf den Weg machten, um den Thatbestand auf Ort und Stelle zu verificiren. — Unter dem 23. Juni schreibt mir G. Tschan Folgendes:

»Ich zeige Ihnen hiermit an, dass ich gestern mit »den HH. Studer und Escher in die Bodmialp gestiegen »bin und denselben Alles, was ich bis dahin entdeckte, »vorgewiesen habe. Die Schichten mit den Rhätischen »und Unterliasischen Petrefakten waren ihnen sehr in»teressant, besonders noch als ich denselben die Grund»lage des Rhätischen Kalksteines vorwies, welche ich »erst letztverflossenen Montag entdeckt habe, und welche »die Herren bei dem ersten Anblicke sogleich für ächte »wahre Rauhwacke erkannt haben. Hierauf zeigte ich »ihnen den Taviglianazsandstein u. s. w.«

Seither hat G. Tschan seine Untersuchungen im Bodmi vervollständigt; er hat die Zahl der Petrefakten aus dem hellen krystallinischen Kalk vermehrt und daneben noch eine Reihe anderer aus einem dunkeln schiefrigen Kalk in demselben Hügel zerstreut gefunden (meistens Ammoniten des untern und mittlern Lias) und auch in einer

etwas tiefern Lage ein Riff ächten rhätischen Gesteins anstehend gefunden (an der obern Matte).

Seine Untersuchungen am Fuss der Ralligstöcke nach Norden verfolgend, fand er auf Ober- und Unterzettenalp abermals den Taviglianazsandstein in Begleitung des hellen krystallinischen Kalkes und unterliasischer und rhätischer Gesteine und Petrefakten.

Alle diese Sachen — Petrefakten und Handstücke der anstehenden Felsarten — sind in unserm Museum vereinigt und geben ein Bild der geologischen Verhältnisse jenes Streifen Landes, der zwischen der tertiären Nagelfluh und der untern Kreideformation der Ralligstöcke eingekeilt ist und bisher aus Mangel an Petrefakten von unsern Geologen als eocener Flysch in Büchern und auf den geologischen Karten behandelt worden ist.

Ich bin von Hrn. Paul in einem Referat*) über meine Rhätische Stufe der Umgegend von Thun getadelt worden, dass ich bei der Aufzählung meiner Rhätischen Petrefakten auch einzelne Arten mitlaufen liess, die ich ihrem Gesteine nach für liasisch halten musste. Ich hatte es geflissentlich gethan, um zu zeigen, dass dieselben Arten, die in einer Gegend in der rhätischen Formation vorkommen, in einer weit davon entfernten sich gar wohl im Lias vorfinden können. — Hätte ich nur die im Lumachellenkalke — dem ächten rhätischen Gesteine — befindlichen Arten erwähnen wollen, so hätte ich eine Anzahl der bei uns vorkommenden, die Hr. Stoppani in seinem klassischen Werke aufführt, unerwähnt lassen müssen, und umgekehrt kommen in unserm ächt rhätischen Gesteine Arten vor, die anderswo als zum Unterlias ge-

*) K. Paul, in Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt, Wien 1869, auf Seite 279—280.

hörig citirt werden, wie Cardinia Listeri, Ag. u. s. w. Aehnlich verhält es sich mit den neuen von Tschan gemachten Funden.

Nach Untersuchung des reichen Materials vom Bodmi, Oberer Matte, Ober- und Unter-Zettenalp, bin ich indessen genöthigt, meine in der Protozoe II, 2 ausgesprochene Ansicht über das relative Alter der hellen krystallinischen Kalke, aus welchen die meisten Petrefakten herstammen, etwas zu modificiren:

Ich hatte bei Untersuchung der ersten Sendung trotz der Anwesenheit einiger bisher nur im Lias vorkommender Arten geglaubt, dieselben als zur obern Abtheilung der Rhätischen Stufe gehörend betrachten zu sollen, wegen der Aehnlichkeit des Gesteines mit dem von Oberwirtnern, und weil in unsrer Umgebung der Lias gewöhnlich als dunkler, meist schiefriger oder derber Kalk auftritt, nicht aber in einer Felsart, die man, ohne Rücksicht auf die Petrefakten, die sie einschliesst, auf den ersten Blick eher als zur Kreide gehörig halten möchte. — Seit ich aber erkannt habe, dass eine gute Parthie der Petrefakten dieses hellen krystallinischen Kalkes sich im mittlern Lias Frankreichs und Deutschlands beschrieben und abgebildet finden; während eine Reihe andrer Petrefakten, meist Ammoniten, in einem derben, dunklen Kalk auftreten und theilweise zum untern Lias gehören, so muss ich der Vermuthung Raum geben, dass in den oben genannten Fundorten die hellen krystallinischen Kalke den mittlern Lias, die dunkeln schiefrigen den untern Lias repräsentiren, dass aber beide Formationen nur eine geringe Mächtigkeit haben und auf's engste mit der Rhätischen Stufe verbunden sind, in die sie allmälig überzugehen scheinen.

Dieses ist besonders der Fall mit dem krystallini-

chen Gesteine, das nach und nach dunkler wird und dann cht rhätische Petrefakten einschliesst, so dass man den chluss ziehen möchte, die krystallinischen Kalke eien eine Riffbildung, die von der Zeit der rhätischen blagerungen bis in die des Mittelliases andauerte, während die als Unterlias auftretenden, Ammoniten führenden splittrigen Kalke vielleicht von einer gleichzeitigen Ablagerung in einer tiefern Meeresbucht herstammen. Diese Annahme scheint mir um so gerechtfertigter, als sie erlaubt, in dem unteren Theile der Riffbildung die Rhätische Stufe, weiter oben Unterlias und zu oberst Mittellias zu erkennen, während es dieselbe Bewandtniss in der Ablagerung in der tiefern Meeresbucht haben mag.

Man wird in der That in der nachfolgenden Aufzeichnung der Petrefakten sowohl in dem hellen krystallinischen Gesteine als in dem splittrigen dunklen Kalke ein Gemisch von Arten aus dem mittlern Lias und aus dem Unterlias vorfinden, das sich kaum anders erklären lässt. Es ist leider bei den geologischen Untersuchungen in unsern Alpen meistens eine Unmöglichkeit, die verschiedenen Ablagerungen Schicht für Schicht auf Petrefakten zu untersuchen und so ihr relatives Alter herzustellen; man muss sich in den meisten Fällen begnügen, die Ergebnisse aus gleichartigen Gesteinen, sie mögen eine noch so grosse Mächtigkeit haben, zusammen zu stellen und aus dem Gesammtcharakter dieser Fauna auf ihr ungefähres Alter zu schliessen; man wird nur selten im Falle sein, die Petrefakten aus höhern Schichten von denen tieferer zu unterscheiden, wenn kein Unterschied im Gestein sich zeigt.

Dieses ist auch der Fall mit den Untersuchungen G. Tschan's beim Bodmi. Ich habe bei der nachfolgenden Aufzählung bei einer Anzahl Arten andre Benennun-

gen angewendet als in meiner ersten Notiz in der Protozoe — die Synonymie findet man in den Noten. — Die verschiedenen Fundorte sind mit Zahlen bezeichnet, die sich in der Colonne rechter Hand hinter jeder Art befinden.

1 bedeutet Bodmi,
2 „ die Obere Matte,
3 „ Oberzettenalp,
4 „ Unterzettenalp.

A. Petrefakten aus dem hellen krystallinischen Kalke vom Bodmi (1), der Oberen Matte (2), von Oberzettenalp (3) und Unterzettenalp (4) — an der N.-W.-Seite der Ralligstöcke oberhalb Sigriswyl.

NB. Diese Kalke entsprechen dem Lias moyen von Dumortier.

(a) 1. Belemnites elongatus, Dumort. lias moy., T. 3, F. 1—3, (1)
2. Ammonites angulatus Schloth. ?? ein schlechter Abdruck, der als solcher gedeutet werden könnte. (1)
3. Spiriferina rostrata Dav. — Ooster, Brachiop., T. 13, F. 18. (1, 2, 3)
4. Spiriferina verrucosa, Oppel, Mittellias Schwabens, T. 4, F. 5 u. 6. (1. 3, 4)
= S. rostrata var., Ooster, Brachiop. T. 13, F. 17.

(b) 5. Rhynchonella (Terebratula) Oxynoti, Quenst. Jura, p. 107, T. 13, F. 22. (1)

(a) = Belemnites infraliasicus, Protozoe helv. II, p. 86, No. 1.
(b) = Rhynchonella variabilis d'Orb. var., Protozoe helv. II, p. 87, No. 18.

(c) 6. Rhynchonella tetraedra, Dumort. lias moy. p. 330, T. 42, F. 10—13. (1, 3, 4)

(d) 7. ? Terebratula numismalis, Quenst., Jura, p. 142, T. 17, F. 37—46. (1)

8. Pholadomya fortunata, Dumort. lias infer. p. 47, T. 9, F. 4 (1)

10. ? Cardinia crassiuscula Sow., Dumort. lias infer., p. 55, T. 17, F. 6. (1, 3, 4)

11. Pleuromya striatula Agass., Dumort. infra-lias, p. 24. (1)

— Dum. lias inf., p. 49, T. 10, F. 1—3.

— » lias moy., p. 117.

12. Gresslya striata Agass., Dumort. lias moy. p. 119, T. 18, F. 13—15. (1, 4)

13. ? Myoconcha psilonoti, Quenst., Iura, p. 48, T. 4, F. 15. (Lias *α.*) (1)

14. ? Lithodomus Meneghini Capellini infral. d. Spezzia, T. 4, F. 24. (1)

(e) 15. Mytilus numismalis Opp., Dumort. lias moy., p. 126, T. 19, F. 8. (1, 2, 3)

(f) 16. ? Gervilleia oxynoti, Quenst., Jura, p. 109, T. 13, F. 33. (1)

17. Avicula cygnipes Phill, Dumort. lias moy. T. 35, F. 6—9. (1)

(g) 18. ? Avicula fortunata, Dumort. lias moy., p. 131, T. 21, F. 3 u. 4. (1, 4)

(c) = Rhynchonella sp., Protozoe helv. II, p. 88, No. 19.

(d) = Terebratula psilonoti, Quenst., Protozoe helv. II, p. 87, No. 17.

(e) = Mytilus minutus, Goldf., Protozoe helv. II, p. 87, Nr. 11.

(f) = Gervilleia præcursor Qu., Protozoe helv. II, p. 8, Nr. 10.

(g) = Cardita multiradiata, F.-O., Protozoe hel. II, p. 87, No. 12.

8. Ammonites geometricus Opp., Dumort. lias inf., T. 7, F. 3—8. (1)
9. Ammonites Conybeari Sow. Min. Conch. T. 131. ? (1)
10 Spiriferina tumida, Quenst., Jura, p. 76, T. 9, F. 7. — S. rostrata var. Dav. (1, 2)
11. Rhynchonella (Terebratula) triplicata, Quenst. Jura, p. 73, T. 8, F. 16—23. (2)
12. Lingula Longovicensis Terquem Bull. Soc. Geol. de France, 2. Ser. VIII, p. 12. (2)
13. Gervilleia sp. — ähnlich der G. præcursor, Quenst, Jura, T. 1, F. 9 — aber viel kleiner. (1)
14. Avicula inæquivalvis Sow., Quenst., Jura, p. 79, T. 9, F. 16. (A. Sinemuriensis d'Orb.) (1, 2)
15. ? Avicula oxynoti, Quenst., Jura, p. 109, T. 13, F. 29. (2)
16. Lima lineato-punctata Stopp., Fischer-Ooster, Rhæt., p. 41, T. 3, F. 3. (2)
17. ? Lima gigantea Sow. — jung. (2)
18. ? Lima charta, Dumort. lias infer., p. 67, T. 16, F. 17 u. 18. (2)
19. Pecten textorius Schloth, Quenst., Jura, p. 147, T. 18, F. 17. (1, 2)
20. Pecten priscus Schloth., Quenst., Jura, p. 147, T. 18, F. 18. (2)
21. Pecten Hehli d'Orb., Dumort. lias inf. (1, 2, 4)
22. Pecten textilis Münst., Goldfuss II, p. 43, T. 89, F. 3? (1, 2)
(Pecten Securis Dum.? Fischer-Ooster, Rhæt., p. 49, T. 3, F. 9.)

23. Limea acuticosta. Quenst., Jura, p. 148, T. 18, F. 23. Lias γ. (2)
24. Plicatula spinosa Sow. var. Min. Conch., Taf. 245, (1, 2)

C. Der Rhätischen Stufe angehörend sind folgende Petrefakten aus einem krystallinischen Kalk, der dunkler gefärbt ist als der Mittellias. Er findet sich anstehend in einer tiefern Lage als der vorige.

1. Terebratula grossulus Suess. Brach. d. Kössn. Sch. in Wiener Denkschr. VII, p. 12, T. 2, F. 9a—c. (3)
2. Terebratula Grestenensis Suess. Kössn. Brach. l. c., T. 2, F. 11 u. 12? (3)
3. ? Cardium reticulatum Dittm., Contortazon., p. 177, T. 3, F. 5? (3)
4. Astarte psilonoti, Quenst., Jura, p. 45, T. 3, F. 14? (1, 3)
5. ? Pecten Securis, Dumortier infralias, T. 8, F. 9—11. (3)
6. Placunopsis Schafhäutli Renev., Fischer-Ooster, Rhät., p. 54, T. 4, F. 23. (3)
7. Placunopsis Mortilleti, (Anomia) Stopp. Azz., T. 32, F. 10—11. (3)
8. Saurichthys-Zahn? (3)
9. ? Cassianella contorta Pflück (Avicula Portl.) (2)
10. Evinospongia nummulitica Stoppani? (2)

II. Notiz über Neocom-Petrefakten derselben Gegend.

Ueber dem Taviglianazsandsteine dieser verschiedenen Fundorte finden sich braune schiefrige Kalke ohne Petrefakten. Höher hinauf wird der Kalk theils splittrig,

theils oolitisch und enthält ausgezeichnete Petrefakten der untern Kreide. so namentlich auf Oberzettenalp und weniger zahlreich am Bodmi.

Von ersterem Fundort besitzt unser Museum:

Belemnites pistilliformis Blainv.
semicanalicutatus Blainv.
dilatatus Blainv.
bipartitus d'Orb.
conicus Blainv.
Nautilus Neocomiensis d'Orb.
Ammonites Grasianus d'Orb.
difficilis d'Orb. ?
clypeiformis d'Orb.
Astierianus d'Orb.
subfimbriatus d'Orb. ?
Baculites Neocomiensis d'Orb.
Ancyloceras Emerici d'Orb. Ooster. Cephalop. T. 46.
= Crioceras Duvalli Levcillé (d'Orb.)
Villersianum Ast (Crioceras d'Orb.)
Aptychus Didaei Coq.

und einige unbestimmte.

Es ist ferner wahrscheinlich, dass der Fundort Hinterzettenalp, der mehrere Mal in der Aufzählung der Cephalopoden von W. A. Ooster erwähnt wird, und von den Gebrüdern Meyrat stammt, hierher gehört. In diesem Falle müssten zu den oben angeführten Arten noch folgende hinzugefügt werden:

Nautilus bifurcatus Ooster.
Ammonites cryptoceras d'Orb.
Parandieri d'Orb.?

Vom Bodmi besitzt unser Museum aus den Neocomschichten:

Belemnites pistilliformis Blainv.
Ammonites Cassida d'Orb.
Cornuelianus d'Orb.
subfimbriatus d'Orb.
Ptychoceras Morloti Ooster
ıd einige unbestimmte Arten.

I. Notiz über einen neuen Fundort von Petrefakten aus der Oberen Kreide.

Die Untersuchung der von G. Tschan im vorigen inter in der Umgebung der Dallenfluh und im Opetenaben oberhalb Merligen in einem sandigen Schiefer ıtdeckten Petrefakten zeigten, dass sie zum grössten ıeile zum sogenannten Seewerkalke oder der Oberen ·eide gehören. — Hr. Bachmann hatte bereits Gesteine ·rselben Formation beim Küblisbad unweit Neuhaus am ıunersee nachgewiesen. Die Lagerungsverhältnisse beim petengraben sind keineswegs klar, indem am südlichen ıde der Ralligstöcke alle Schichten, die oben am Berge gelmässig horizontal gelagert sind, sich hier plötzlich ·m Thunersee zuneigen und starke Auseinanderreissun·n und mannigfaltige Zerstörungen erlitten haben. Ausser weifel ist die enge Verbindung dieser obern Kreidehichten mit dem sogenannten Ralligmarmor, der im ılligholz bei Merligen in grossen vom Berg herab·stürzten Blöcken liegt und zu Pflastersteinen bearbeitet ird. — Dieser Ralligmarmor passirte bisher als eocene ·lsart. Nach der Behauptung G. Tschan's, der seine ıgerstätten oben am Berg aufsuchte, wird er daselbst der Nähe der spitzen Fluh von jenen Schichten der ›ern Kreide noch überlagert; wenn dieses richtig ist · was aber durch nochmalige genaue Untersuchung

ausser Zweifel zu stellen wäre — so müsste man auch den Ralligmarmor noch zur obern Kreide rechnen.

Ich erwähne dieses Alles nur beiläufig, da die in den obern Kreideschichten des Opetengrabens enthaltenen hauptsächlichsten Petrefakten bereits von Hrn. W. A. Ooster im zweiten Bande der Protozoe helvetica pag. 43—72 aufgezählt und auf Taf. 9—11 abgebildet worden sind, worauf ich verweise, da die Bibliothek unserer Naturforsch. Gesellschaft sowie die der Allgemeinen Schweizerischen dieses Werk besitzen.

In eben diesem Bande sind auf Taf. 8 zwei Nautilusarten, die aus dem Ralligmarmor stammen, abgebildet.

IV. Notiz über das Auftreten der Rhätischen Zone im Ober-Simmenthal.

Unser Museum erhielt im Laufe dieses Sommers von Hrn. Pfarrer Ischer — früher an der Lenk, jetzt in Mett bei Biel — eine kleine Zusendung von Petrefakten, die vom Oberlaubhorn stammen, welches das westliche Iffigerthal vom Hauptthale der Lenk scheidet. Es sind alles charakteristische Arten aus der Rhätischen Zone — das Gestein ist theils die bekannte Lumachelle — ein dichtes kalkiges Conglomerat, meist aus kleinen Bivalven gebildet — theils besteht es aus demselben dunkeln krystallinischen Kalke, wie er bei den Rhätischen Petrefakten am Bodmi sich zeigte. — Nach den Angaben von Hrn. Pfarrer Ischer ruhen diese Schichten auf Rauchwacke und sind überlagert von Unterlias (Arietenkalk).

Die Petrefakten sind:

1. Plicatula intusstriata Emmer. — die häufigste Art hier.
2. Mytilus minutus Goldf.
3. Cardita austriaca Hauer.

4. Pecten Valoniensis Leym.?
5. Cardium reticulatum Dittm.?
6. Placunopsis Schafhäutli Renev.
7. Talegii (Anomia) Stoppani.
8. Belemnites sp.

Nach den Mittheilungen von Hrn. Pfarrer Ischer zeigen sich Rhätische Schichten noch an mehreren Punkten der Lenker Gegend, und stehen wahrscheinlich in Verbindung mit dem Vorkommen derselben in der Gegend von Aelen und in den Ormonds.

V. Notiz über das in der Liasformation bei Teysachaux an der Westseite der Molesonkette von J. Cardinaux entdeckte Ichthyosaurus tenuirostris.

Da auch dieses bereits im zweiten Bande der Protozoe helvetica abgebildet und beschrieben worden ist (siehe Taf. 13 und 14 und pag. 73 bis 84), so wird hier nur kurz erwähnt, dass das etwa 8 Fuss lange Skelett in derselben Lage, die es in der Liasschicht der Freiburger-Alpen einnahm, eingerahmt und dem Publikum zur Ansicht im obern Gange zwischen dem Museum und dem Antikensaale der Bibliothek aufgestellt worden ist. — Es ist das erste Thier dieser Art, welches in den Alpen gefunden worden ist, und wurde in den untern Schichten des Obern Lias von Teysachaux, Alpweiden am Fusse des Tremettaz, von J. Cardinaux von Châtel St Denis im Februar 1870 entdeckt.

Dr. Emil Emmert.

Ueber Exophthalmometer,

nebst

Beschreibung eines eigenen.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 17. Dezember 1870.)

Mit einer Tafel.

Es gibt eine Reihe von krankhaften Zuständen der das Auge umgebenden Theile, d. h. der Augenhöhle und ihrer Contenta, in Folge deren der Augapfel zur Augenhöhle herausgetrieben wird. Solche Lageveränderungen des Augapfels können hervorgerufen werden durch gewaltsame Einwirkungen, Neubildungen, Aneurysmen, Hämorrhagien, wässrige und blutige Ansammlungen, Abscesse u. s. w. Bei einer eigenthümlichen Krankheitsform, der Basedow'schen Krankheit, ist neben starkem Herzklopfen und Anschwellung der Halsdrüse, eines der Hauptsymptome eine mehr oder minder bedeutende ein- oder beidseitige Hervortreibung s. Protrusion des Augapfels. Ebenso wie bei diesen Erkrankungen kann es bei krankhaften Zuständen der Hornhaut, wie bei Keratoconus und bei Keratoglobus, einer Hervorwölbung der durchsichtigen Hornhaut, oder bei Staphyloma corneæ, einer Hervorwölbung der getrübten Hornhaut, von Wichtigkeit sein zu erfahren, ob wirklich eine krankhafte Hervortreibung des Augapfels oder abnorme Hervorwölbung der Hornhaut besteht oder nicht, und wenn, ob dieselbe fortschreitet, stationär bleibt oder zurückgeht.

Um solches mit Genauigkeit herauszufinden, kam man auf den Gedanken, Instrumente zu erfinden, sog. Exophthalmometer, welche den Zweck haben, den Exophthalmus zu messen, d. h. nachzuweisen, wie weit der

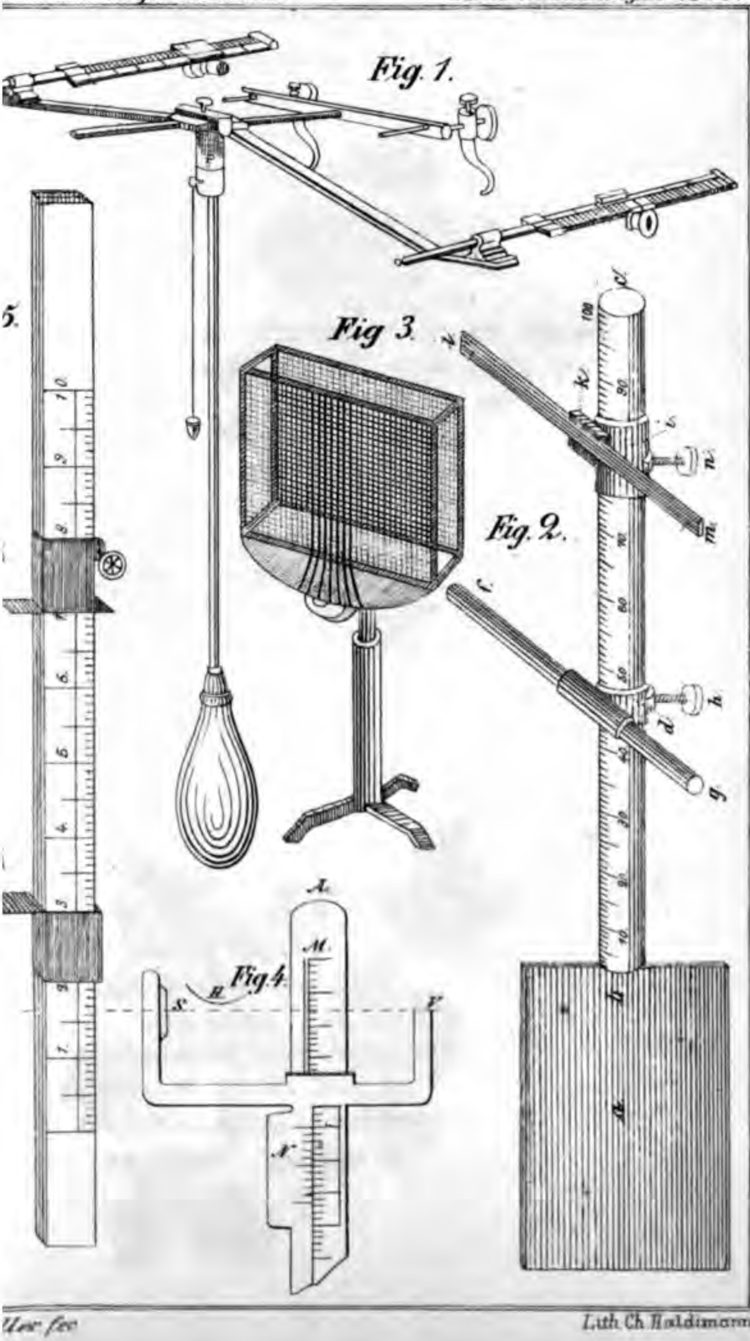


Fig. 1.
Fig 3.
Fig. 2.
Fig. 4.
5.

ornhautgipfel über einen bestimmten Punkt der Augen-
hle hervorrage.

Dieser bestimmte Punkt muss an irgend einer
elle des die Augenhöhle begrenzenden knöchernen
igenhöhlenrandes liegen, ein anderer Theil derselben
uns nicht zugänglich. Ein Jeder kann sich an sich
lbst davon überzeugen, dass die Augenhöhle nach oben,
ssen und unten von einem deutlich durch die Haut
hlbaren Knochenrande umschrieben wird. Wir können
n irgend einen Punkt an einem dieser Ränder als Ver-
eichspunkt wählen und sagen, das Auge, resp. der
rnhautgipfel ragt um so oder so viel über diesen Punkt
rvor. Wie zu erwarten war, stellte sich bald heraus,
lcher der verschiedenen Wahlstellen der Vorzug zu
ben sei.

Das erste Instrument, welches zum Behufe solcher
essungen erfunden wurde, datirt vom Jahre 1867*),
n Dr. H. Cohn in Breslau, der den Supraorbitalrand als
rgleichspunkt wählte und seinem Instrumente den Na-
en Exophthalmometer gab. Eine Abbildung desselben
det sich auf Taf. I, Fig. 1.

Abgesehen davon, dass es in seiner Zusammensetzung
complicirt ist, wird seine Application dadurch er-
hwert, dass es vollkommen perpendiculär gehalten
rden muss; ferner ist die Wahlstelle nicht passend,
eil der Supraorbitalrand in der grossen Mehrzahl der
lle von einem Fettpolster bedeckt ist, welches in krank-
ften Zuständen zu- oder abnehmen und auf diese Weise
irrigen Resultaten führen kann; ferner ist die Visir-
ie, von welcher aus auf den Hornhautgipfel visirt wird,

*) Compte rendu des séances du Congrès international de 1867 Paris. Art. „De l'Exophthalmométrie."

zu kurz und zu unbestimmt, als dass die Richtigkeit der Resultate dadurch nicht beeinträchtigt werden sollte; endlich erhält man letztere nicht direkt, sondern indirekt und lassen sich z. B. in liegender Stellung keine Messungen mit dem Instrumente vornehmen.

Nachdem ich selbst eine grössere Anzahl von Messungen mit dem eben besprochenen Exophthalmometer von Cohn ausgeführt und dabei eine Reihe von Schattenseiten an demselben erkannt hatte, wurde ich durch einen Fall von Intraorbitaltumor dazu veranlasst, selbst den Versuch zu machen mit der Construktion eines Instrumentes, bei welchem ich wenigstens einen Theil der Unvollkommenheiten des soeben besprochenen zu vermeiden glaubte.

Eine kurze Beschreibung des Instrumentes, bei welcher ich mich auf beiliegende Zeichnung (Taf. I, Fig. 2) beziehe, die dasselbe in seiner natürlichen Grösse wiedergibt, mag einen Begriff von der Zusammensetzung desselben geben.

Es besteht aus einer Messingplatte a, die auf beiden Seiten gleich ist und eine Länge hat von 45^{mm}, ein Höhe von 30^{mm} und eine Dicke von 3^{mm}; in diese Messingplatte a ist eine, um das Gewicht zu vermindern, hohle, runde Messingstange bc so in die Mitte einer der Höhenseiten eingeschraubt, dass sie bei einem Dickendurchmesser von 6^{mm} die Flächen der Platte auf beiden Seiten um 1,5^{mm} überragt. Diese Stange hat eine Länge von 100^{mm} und trägt auf der einen ihrer in der Fortsetzung der Länge der Platte liegenden Seiten eine zu der Platte rechtwinklige Millimetertheilung.

An dieser Metallstange bc lässt sich eine Metallhülse d von 5^{mm} Länge sowohl in der Längenrichtung der Stange verschieben, als um die Längenachse derselben drehen und in jeder beliebigen Stellung durch die Fixation

chraube h, auf deren Knopf die Länge der Hülse (5mm) erzeichnet ist, feststellen. Auf dieser Hülse d ist eine zu Stange bc rechtwinklige Metallhülse e befestigt von 3mm Länge und 4mm Durchmesser, in welcher eine massive Messingstange fg von 60mm Länge und 3mm Durchmesser vor- und rückwärts geschoben werden kann.

Zwischen Ende c der Stange bc und Hülse d ist eine zweite Hülse i angebracht, mit welcher dieselben Bewegungen auszuführen sind, wie mit Hülse i; auch sie kann in der Längenachse der Stange bc verschoben und ebenso um dieselbe gedreht und durch eine Stellschraube n, auf deren Knopf die Länge der Hülse i (12mm) markirt ist, in jeder beliebigen Stellung fixirt werden. Auf Hülse i ist ein Schlitten k in rechtem Winkel zu Stange bc befestigt, dessen Länge gleich Hülse e 13mm, dessen Breite aber 9mm beträgt; in diesem Schlitten liegt ein Lineal lm, welches mit Stange fg parallel, wie diese vor- und rückwärts geschoben werden kann und gleichfalls eine Länge von 60mm besitzt; seine untere Fläche hat eine Breite von 5mm und seine Höhe misst 1,5mm. In der Mittellinie des Lineals, ungefähr 2mm von jedem Ende desselben entfernt, sind 2 Stahlspitzen eingeschraubt, welche sich ungefähr 2mm über seine Fläche erheben. Eine durch ihre beiden Spitzen gelegte senkrechte Ebene würde also Hülse i in 2 gleiche Hälften von je 6mm theilen.

Ueber die Anwendungsweise dieses sehr einfachen Instrumentes mag Folgendes gesagt sein:

Zur Vornahme von Messungen fixirt der Untersuchende vor Allem Stange fg an einer bestimmten, nachher näher zu beschreibenden Stelle der Stange bc mittelst Hülse d durch Schraube h, nachdem er sie so verschoben hat, dass auf beiden Seiten der Stange bc ein ungefähr gleich grosses Stück der Stange fg vorsteht und sie eine mög-

lichst horizontale, zur senkrechten Platte a rechtwinklige Stellung einnimmt. Dann legt er das Instrument so an, dass der vorderste Theil eines Endes der Stange fg mit seiner der Platte a zusehenden Cylinderfläche an den äussern knöchernen Orbitalrand, welchen ich als Punctum fixum und Vergleichungspunkt wähle, anstösst und Platte a vor das Ohr des zu Untersuchenden, also auf die hintere Jochbeingegend zu liegen kommt. Dabei muss das ganze Instrument möglichst horizontal gehalten werden und wird es also in einem gegebenen Falle lediglich vom höher oder tiefer Stehen des äussern Orbitalrandes abhängen, ob auch Platte a höher oder tiefer vor dem Ohre stehen wird. *) Nachdem der Untersuchende dem Instrumente die erwähnte Stellung gegeben, erfasst er, während er mit der einen Hand die Platte fixirt hält, mit der andern die Schraube n, lüftet diese und verschiebt die das Lineal lm tragende Hülse i so lange, bis die beiden Stahlspitzen, mittelst welcher man auf den Hornhautgipfel des geradeaus in die Ferne blickenden Auges visirt, mit letzterem in eine gerade Linie fallen, wobei das Lineal so weit wie thunlich vorgeschoben wird, damit alle drei Punkte möglichst schnell und gleichzeitig von dem beobachtenden Auge übersehen werden können. In dem Augenblicke, wo die drei Punkte in einer Linie stehen, schraubt der Untersuchende die Schraube n fest

*) Anfangs hatte ich versucht, durch eine auf dem hintern Plattenrande von unten nach oben und hinten oder eine auf dem obern Rande von vorn nach hinten laufende Feder, die wie bei einer Brille über das Ohr gehängt werden sollte, das Instrument noch sicherer zu fixiren, musste mich jedoch bald davon überzeugen, dass bei der ausserordentlichen Form- und Stellungsverschiedenheit des äussern Ohres, die übrige Stellung des Instrumentes dadurch beeinträchtigt wurde und liess sie desshalb weg.

ıd das Instrument kann entfernt werden. Es handelt ch nur noch darum, zu wissen, wie gross die zum rbitalrand relative Prominenz des Auges sei.

Wir erhalten das Resultat direkt:

Da Hülse d 5mm lang ist und Stange fg, die auf ihrer itte liegt, 3mm im Durchmesser hat, so stehen auf beiɜn Seiten der Stange je 1mm der Hülse vor und es bleiɜn von der dem Orbitalrand anliegenden Cylinderfläche ɜr Stange fg bis zu dem, dem freien Ende der Stange ɜ zusehenden Rande der Hülse d 4mm und ebenso von ɜr von den Stahlspitzen auf Lineal Im gebildeten Mittelıie bis zu dem der Hülse zusehenden Rande der Hülse i m; 4mm und 6mm sind also constante Grössen, die wir ɜi jeder Messung haben müssen, das Einzige variable t die zwischen beiden Hülsen bleibende Anzahl Millieter; es ist nun sehr leicht zu der constanten Zahl 10 ese Millimeter zu addiren. Liegen also beispielsweise vischen beiden Hülsen 5mm, so haben wir eine Promiɜnz von 10mm + 5mm = 15mm, stossen sie ganz aneinander, ne solche von 10mm.

Nachdem ich mein Instrument einige Male in Anendung gebracht, hatte ich zur Messung eines Auges cht mehr als 0,25 Minute nothwendig und erhielt bei ederholten Controlversuchen entweder stets dieselben ler höchstens um 0,5mm, in seltenen Fällen auch um m schwankende Resultate.

Man könnte mir, nach dem bisher Gesagten, den ıwurf machen, ich wolle mich also nie darauf einlassen, ɔminenzen unter 10mm zu messen — ein entschiedener chtheil des Instrumentes, würde ich mir nicht auf anrm Wege zu helfen wissen. Habe ich eine geringere ɔminenz als 10mm, so entferne ich Stange fg, indem sie entweder nur so weit zurückziehe, bis sie das

Gesicht nicht mehr berührt, oder sie ganz herausziehe, und dann Hülse d so weit gegen Platte a verschiebe, bis sie mir nicht mehr im Wege steht; sollte diess aber dennoch der Fall sein, so entferne ich sie ganz, indem ich sie über Stange bc herausziehe. Dann verschiebe ich Hülse i, bis das Lineal, welches ich desshalb auch den Vorschlag mache, an seinen beiden Längenseiten cylindrisch abzurunden, an den äussern Orbitalrand stösst, merke mir die Millimeterzahl, bei welcher diess der Fall gewesen, halte mein Instrument möglichst ruhig, verschiebe Hülse i wieder, bis die Stahlspitzen mit dem Hornhautgipfel in eine Linie fallen und lese die Anzahl Millimeter ab auf Stange bc, die zwischen meinem erst gefundenen Punkte und dem demselben zusehenden Rande der Hülse i sich befinden + 6^{mm}. Auf diese Weise kann ich natürlich auch Prominenzen von 0^{mm} nachweisen.

Ueber die Stellung von Hülse d sei noch bemerkt, dass ich sie bei Untersuchungen an Erwachsenen immer so einstelle, dass ihr gegen das freie Ende der Stange bc sehender Rand auf 20 der Millimetertheilung fällt, da ich gefunden habe, dass bei dieser Einstellung, wenn die gegen die Platte gerichtete Cylinderfläche der Stange fg gegen den Orbitalrand drückt, der hintere Plattenrand beinahe immer noch v o r das Ohr fällt. Nur in denjenigen Fällen, wo diess nicht der Fall ist, wo die Distanz zu gering, wie hie und da bei Erwachsenen und beinahe immer bei Kindern, stelle ich den Rand auf 15^{mm}, 10^{mm} oder noch weniger ein; in den verhältnissmässig seltenen Fällen, wo sie zu gross wäre, auf eine Millimeterzahl über 20.

Was Hülse i anbelangt, so könnte sie bedeutend schmäler gemacht werden, so dass sie näher an Hülse d herangebracht werden könnte und wir, ohne Stange fg

oder Hülse d entfernen zu müssen, auch kleinere Prominenzen als von 10^{mm} noch messen könnten; allein auf diese Weise würden wir die bequeme Zahl 10 verlieren, ein Vortheil, der bei den verhältnissmässig selten unter 10^{mm} vorkommenden Prominenzen nicht zu verkennen ist.

Aus der Beschreibung des Instrumentes und seiner Anwendungsweise mag auch klar geworden sein, dass es, da es auf seinen beiden Seiten vollkommen gleich ist, auf beiden Kopfseiten auch in derselben Weise zu gebrauchen ist und wir sofort, wenn ein Auge gemessen, die Messung am andern vornehmen können.

Um mit meinem Instrumente zu mathemathisch genauen Resultaten zu gelangen, sollten Platte a und Stange bc selbstverständlich vollkommen parallel stehen zu der Medianebene des Kopfes. Da es aber bis jetzt unmöglich ist, die mathematische Medianebene jedes Kopfes zu finden, so ist es auch unmöglich, das Instrument ihr mathematisch parallel zu stellen. Wir müssen uns daher mit einem approximativen Parallelismus zufrieden geben, der theils durch das Augenmass bei einiger Uebung und namentlich bei wiederholten Untersuchungen an demselben Individuum — wie diess ja ohnehin in praxi am Häufigsten der Fall sein wird — theils, wie ich bei den meisten Individuen gefunden habe, ziemlich leicht dadurch herzustellen ist, dass man den hintern Theil der Platte etwas fest andrückt, indem die unmittelbar vor dem Ohre gelegene Partie der Medianebene des Kopfes am meisten parallel zu laufen scheint. Convergirt oder divergirt das Instrument zu sehr zur Medianebene, so erhalten wir zu grosse oder zu kleine Resultate.

Das beschriebene Instrument dient also dazu, uns darüber aufzuklären, wie weit ein Auge im Verhältniss zum äussern Orbitalrand seiner Seite vorsteht. Ich wählte

diese Stelle, weil sie, wie auch Cohn gefunden, selbst bei den korpulentesten Individuen ganz oder wenigstens beinahe fettlos ist, in verschiedenen Lebensperioden also durch Schwund oder Zunahme des übrigen panniculus adiposus keine Differenzen erfahren wird; ferner, weil dieser Punkt bei jedem Individuum schnell und leicht gefunden werden kann und wir es dabei nicht mit positiven und negativen Grössen zu thun haben.

Das ungleiche Vorstehen beider äussern Orbitalränder im Verhältniss zu einer durch die beiden Processus mastoidei von oben nach unten gelegten senkrechten Ebene kann kein Grund sein für die Nichtwahl dieses im Uebrigen so zweckmässigen Punctum fixum, da wir wohl nicht weniger Schädel finden würden, bei welchen zwei gleiche Punkte der Supraorbitalränder von einer so gelegten Ebene auf beiden Kopfseiten mathematisch nicht gleich weit abstehen würden. Ausserdem kommt es ja, wenigstens bei Untersuchungen in praxi, nicht sowohl darauf an, wie viel die relative Prominenz bei einer einmaligen Messung betrug, sondern lediglich darauf, wie viel die Prominenz bei pathologischen Zuständen an demselben Individuum in Beziehung auf die vorhergehende Messung zu- oder abgenommen hat; es kann uns dabei also ganz gleichgültg sein, um wie viel der eine Orbitalrand vor dem andern vor- oder zurückstehe.

Es bleibt mir noch übrig, von den Resultaten zu sprechen, zu welchen ich durch eine Reihe von Messungen mit meinem Instrumente gelangt bin.

Zuvor sei bemerkt, dass wir es bei diesen Messungen nur mit positiven Prominenzen und Protrusionen zu thun haben von 0^{mm} bis $+ x^{mm}$; negative können mit dem Instrumente nicht gemessen werden und würden jedenfalls nur phthisischen Bulbis angehören, da wohl

kein gesundes Auge, geschweige denn ein krankhaft vorgetriebenes, noch hinter dem äussern Orbitalrand liegend gefunden werden dürfte.

In Betreff der Resultate selbst, zu denen ich gekommen bin durch Messungen an circa 200 Individuen, also 400 Augen, die ich aber als lange nicht genügende Zahl betrachten möchte, um allgemein gültige Schlüsse daraus ziehen zu dürfen, muss ich sagen, dass sie nicht viel differiren von denjenigen von Cohn, der sie auf 427 Individuen stützt. Männer, Frauen und Kinder jeden Alters Gesunde und Kranke, Emmetropen, Myopen, Hypermetropen ohne Unterschied wurden dazu benützt, ausgenommen Morbus Basedowi und Tumoren des Augapfels oder der Augenhöhle.

Als Grenzwerthe meiner Messungen ergaben sich mir + 9^{mm} und + 20^{mm}. Die bedeuteren Prominenzen fanden sich, wie auch Cohn angibt, im Allgemeinen bei Myopie, ohne dass andere Refractionszustände davon ausgeschlossen gewesen wären. Der Spielraum zwischen beiden Grenzwerthen, innerhalb welchem sich keine pathologischen Prominenzen vorfanden, würde wohl eine höhere Zahl als 10^{mm} erreicht haben, hätten mir zu meinen Messungen nicht gerade Individuen mit sehr tief liegenden und stark glotzenden Augen gefehlt.

Weitaus in der Mehrzahl der Fälle schwankte die Prominenz P zwischen 12^{mm} und 14^{mm}; denn unter 400 Augen fand ich 51 mit P 14^{mm}, 34 mit 12^{mm}, 30 mit 12,5^{mm} und 28 mit 13,5^{mm}; von 10^{mm} bis 12^{mm} fanden sich im Verhältniss ungefähr gleich viele wie von 14^{mm} bis 19^{mm}. Prominenzen unter 10^{mm} und über 19^{mm} waren schwach vertreten. In der grossen Mehrzahl der Fälle schwankte P beider Augen am selben Kopfe zwischen 0^{mm} und +

2,75^{mm} bis + 3^{mm}, doch fand ich auch Differenzen bis zu 6,5^{mm}.

Auffallend ist, wie selten P beider Augen gleich gross ist; Cohn fand bei seinen Untersuchungen 17,33%, ich nur 6,5%.

Eine Reihe von Messungen, welche ich in verschiedenen Ländern vorzunehmen Gelegenheit hatte, ergaben mir auffallend übereinstimmende Resultate mit denjenigen, welche ich in Bern vorgenommen hatte, doch scheint das Procentverhältniss, wo P beider Augen gleich gross ist, in England höher zu stehen, als bei uns. Dennoch muss ich beifügen, dass es meine Ueberzeugung ist, dass, je genauere Messungen wir mit einem Instrumente auszuführen im Stande sind, wir um so seltener eine vollständige Gleichheit der Prominenz der Augen beider Kopfseiten finden werden.

Kurz nachdem ich mein Instrument erfunden und die ersten paar hundert Messungen mit demselben gemacht hatte, erschien schon wieder ein neues, von Prof. v. Hasner in Prag, das er Orthometer nannte und mit welchem er nicht nur die Prominenz der Augen beziehungsweise zum äussern Orbitalrand, sondern auch andere, angeborene oder erworbene Lage- und Richtungsveränderungen des Auges sowohl als des menschlichen Schädels messen will. *)

Eine Abbildung dieses Instrumentes findet sich auf Taf. I, Fig. 3.

Nachdem der äussere Orbitalrand in die Verlängerung einer durch 2 senkrechte Fäden in den beiden Rechtecken gedachten Geraden gebracht ist, geschieht dasselbe mit dem Hornhautgipfel. Die Anzahl der zwi-

*) v. Hasner. Die Statopathien des Auges. Prag 1869.

chen der ersten und zweiten Geraden gelegenen Millimeter ergibt die Prominenz. Eine Reihe von Messungen mit diesem Instrumente liessen dasselbe als ein sehr brauchbares erkennen und wurden bei Controlversuchen so zu sagen dieselben Resultate damit erzielt, wie mit dem meinigen. Nur ist es allerdings weniger transportabel, verirrt man sich leicht in den Fäden und sind die Fadenintervalle von 8mm zu gross, um dazwischen liegende Grössen mit Genauigkeit bestimmen zu können.

Noch ein neues Exophthalmometer veröffentlichte *) zugleich mit mir Prof. Zehender in Rostock, wie es auf Tafel I, Fig. 4 abgebildet ist. Es besteht aus einem in Millimeter eingetheilten Maassstabe M und einer auf demselben verschiebbaren Hülse, welche einen temporalwärts und einen medianwärts gerichteten Arm trägt. An ersterem befindet sich ein Visirzeichen V, welches sich in einem an letzterem angebrachten Spiegelchen S spiegelt. Visirzeichen V und Spiegelbild B bilden also eine Gerade, mit welcher der Scheitelpunkt H der Hornhaut tangiren muss. Der Maassstab wird mit dem Ende A an die Schläfe gelegt und dient der äussere Orbitalrand als Vergleichspunkt. Zur genauern Bestimmung ist auf der Hülse noch ein Nonius N angebracht.

Leider befinde ich mich noch nicht im Besitze dieses Instrumentes, um Controlmessungen mit dem meinigen vornehmen zu können. Jedoch reichen mir die Angaben des Autors hin, um es als ein sehr zweckentsprechendes betrachten zu müssen. Doch will ich die Einwürfe, welche ich demselben machen zu müssen glaube, nicht verhehlen.

---

*) Klinische Monatsblätter f. Augenheilk. p. 42. 1870.

Vorerst ist mir aus der Beschreibung des Autors nicht begreiflich geworden, wie er sein Exophthalmometer auf beiden Kopfseiten anwendet. Wie es seine Zeichnung wiedergibt, dient es nur für die linke. Ferner wird es, da die Hülse um die Längenaxe des Maassstabes nicht drehbar ist, nicht möglich sein, bei pathologischen Verrückungen des Augapfels nach oben oder unten, Messungen über die relative Prominenz des Hornhautgipfels vornehmen zu können. Und endlich sehe ich nicht ein, worin die Vorzüge seines Instrumentes vor dem meinigen bestehen sollen, indem ich durchaus nicht glaube, dass es möglich sein wird, genauere Resultate mit dem seinigen zu erzielen, als mit dem von mir erfundenen.

Die Veröffentlichung eines fünften Exophthalmometers *), welches jedoch schon seit längerer Zeit erfunden gewesen, liess nicht lange auf sich warten. Obschon Dr. P. Keyser in Philadelphia nur von dem Cohnschen Instrumente Kenntniss gehabt zu haben scheint, wählte er doch auch, wie Hasner, Zehender und ich, den äussern Orbitalrand als Vergleichspunkt und es zeigt sein Instrument viele Aehnlichkeit mit dem meinigen.

Auf Taf. I, Fig. 5 ist eine Abbildung desselben gegeben.

Auf einem 15 Cent. langen, 6^{mm} breiten und 3^{mm} dicken Stabe, der mit seinem einen Ende auf die vordere Schläfengegend zu liegen kommt, ist ein auf einer steifen Feder arbeitender und mit einer vorspringenden Zunge versehener Schieber B in der Längsrichtung des Stabes verschiebbar. Die Zunge wird an den äussern Orbitalrand gestemmt und Schieber C hierauf so lange hin- und

*) Knapp's Arch. f. Augen- und Ohrenheilk. 1. Bd. 2. Abth. p. 183. 1870.

rgerückt, bis die an demselben befindliche und zu beiden iten vorspringende Metalllamelle, von welcher aus auf n Scheitelpunkt der Hornhaut visirt wird, mit letzterem eine gerade Linie fällt. Die Entfernung zwischen bei- n Schiebern gibt die Prominenz. Wenn ich nun auch i Fläche, mit welcher das Instrument der vordern hläfenfläche für zu klein hielte, um dadurch einen hern Stützpunkt zu gewinnen, ferner die durch die talllamelle gegebene Visirlinie für zu kurz erachte d dem Instrumente derselbe Vorwurf gemacht werden in wie dem Zehender'schen, dass nämlich die Schieber ht auch um die Längsaxe des Maassstabes gedreht d so, bei pathologischen Abweichungen des Augapfels ch oben oder unten, die Prominenz desselben nicht messen werden kann, so scheint doch Keyser nach len hunderten von Messungen zu nahezu denselben gebnissen gelangt zu sein, wie ich. Er fand als Grenz- rthe der Prominenz der Augen 9—18mm, ich 9—20mm, ner als Durchschnittsprominenz im gesunden Zustande mm, ebenfalls wie ich. Dagegen sagt er: »Es war ten, dass eine wesentliche Verschiedenheit der Augen stand, die grösste, welche ich fand, war 2mm«, während i zu folgendem Schlusse kam: In der grossen Mehr- hl der Fälle schwankte P (Prominenz) beider Augen i selben Kopfe zwischen 0mm und + 2,75 bis 3mm; doch id ich auch Differenzen bis zu 6,5mm. Während Keyser gt: »Es war selten, dass eine wesentliche Verschieden- it beider Augen bestand«, fand ich bei nur 6,5 % die ominenz beider Augen gleich.

Dieso abweichenden Resultate bezüglich der Promi- nz beider Augen haben wir ohne Zweifel in nationalen rschiedenheiten in der Kopfbildung zu suchen, und

durch das benachbarte Gerölle entstand, das selbst in diese Vertiefung hinein passt. Es liegt in der Natur der Sache, dass auch mehrere solche Eindrücke und Ausgangsstellen für die Risse vorkommen können. In Folge dieser vielfachen Zertrümmerung entsteht ein loses Haufwerk von Gesteinsplittern. — Andere Gerölle zeigen blos Eindrücke und keine Zerreissungsspalten. Man muss hieraus schliessen, dass die Entstehung der Eindrücke der Zerquetschung vorausgehe. Wenigstens gilt diess für Kalksteine, sowohl reine als verunreinigte, auf denen allein blos Eindrücke beobachtet wurden. Da nämlich auch granitische Gerölle ganz zerstossen erscheinen, während man frischere unverändert findet, so können wohl Zerquetschungen auch ohne vorherige Bildung von Eindrücken vorkommen.

Die Berücksichtigung aller dieser Umstände ist nothwendig für einen Erklärungsversuch der merkwürdigen Erscheinung. Man kann sich leicht überzeugen, dass die Sickerwasser, deren Aktion durch vorhandenen Kalksinter schon genügend bewiesen wird, hier eine wichtige Rolle spielen. In Folge der Adhäsion werden Wassertropfen an den Berührungsstellen zweier Geschiebe länger haften bleiben. Das kohlensäurehaltige Wasser muss diese Stellen am meisten angreifen, das Gefüge lockern — und es pressen sich in Folge des Druckes die betreffenden Gerölle in einander und konnten sogar zerrissen und zerquetscht werden. Es unterliegt hiernach keinem Zweifel, dass sowohl chemische als mechanische Agentien sich zur Bildung der beschriebenen Erscheinung vereinigten.

Herr Favre kam zu diesen Auffassungen auch bei der Untersuchung derselben Erscheinung in den Conglomeraten der sogenannten *Alluvion ancienne* der Umgebung von Genf. Es tritt diese Erscheinung in übereinstimmen-

der Weise und unter ganz ähnlichen Verhältnissen auch in den nagelfluhartigen Conglomeraten am Thungschneit, herwärts Thun, auf.

Wie wir zusammen in eifriger Untersuchung begriffen waren und der gelehrte und vielgewandte Geologe mir seine Explicationen machte, mussten wir noch ein Abenteuer erleben, dessen Andeutung mir hier gestattet sein möge. Wir bemerkten ein fremdartiges schwirrendes und zischendes Geräusch über unsern Köpfen; im benachbarten Gestrüppe wurden die laublosen und zähen Zweige in eine schwirrende Bewegung versetzt und am nahen Waldrande Aeste geknickt. — Es waren die schlecht gezielten Kugeln der Rekruten auf dem Schiessplatze des Wylerfeldes, die uns für einen Augenblick mitten in unserm so ruhigen und friedlichen Geschäfte in Aufregung versetzten. Was blieb uns Wehrlosen übrig, als überlegter Rückzug und der Vorsatz, die merkwürdige Kiesgrube des Schärlochs nur zu besuchen, wenn auf dem Wylerfelde nicht geschossen wird. Immerhin ist diese Erfahrung eine neue Bestätigung der längst bestehenden Ueberzeugung, dass der Kugelfang auf dem Wylerfelde nicht genügend sei zur Sicherung der Leute, welche sich auf dem linken Aarufer befinden. So wurde uns versichert, dass am Tage vor unserer Anwesenheit einem Landarbeiter ein Streifschuss durch den Hemdärmel gegangen sei. —

b. Eine merkwürdige Ueberkrustung des Gletscherschuttes in einer Kiesgrube bei Bern.

An den meisten Stellen der nähern Umgebung von Bern ist der gewöhnliche ungeschichtete Gletscherschutt oder die ächte erratische Bilduug von mehr oder minder

deutlich stratificirten Kiesmassen bedeckt. Diese Kieslager, welche in den zahlreichen Gruben als vorzügliches Strassenmaterial ausgebeutet werden, sind in der Regel verschwemmter Gletscherschutt und aus geringer Entfernung herzuleiten. Sie sind als Produkt der Thätigkeit der nivellirenden fliessenden Gewässer nach dem Abschmelzen der grossen Gletscher, welche einmal die ganze Schweiz bedeckten, zu betrachten. Desshalb finden wir sie nur bis zu einer gewissen Höhe über der jetzigen Thalsohle; darüber, wie z. B. an den Abhängen des Gurten über Wabern, blieb der Gletscherschutt so viel als unangetastet. Es wurden durch diese Verschwemmungen die Unebenheiten der ursprünglichen Oberfläche des Gletscherschuttes zunächst ausgeglichen und man wird in weitaus den meisten Fällen, wo man die angedeutete Auflagerung direct beobachten kann, zwar wohl eine scharfe Grenze zwischen dem lehmreichen, nicht geschlemmten Gletscherschutt und dem Kies erkennen, allein zugleich auch den Eindruck mitnehmen, dass die zwei an sich verschiedenen Vorgänge, nämlich die Absetzung des Gletscherschutts und die Abrasirung und Verschwemmung desselben, zeitlich nicht weit von einander zu trennen seien.

Um so auffallender und lehrreicher ist in Bezug auf diesen Punkt eine eigenthümliche Beschaffenheit der Oberfläche des Gletscherlehmes — oder wenn man will, der Sohle des auflagernden Kieses in der ausgedehnten Grube bei der Lorraine bei Bern. Ich wurde auf die Stelle von Herrn Dr. Jahn aufmerksam gemacht, was ich anzuführen nicht unterlassen will.

Die bedeutenden Kiesablagerungen daselbst, am südlichen Rande des Wylerfeldes, liegen, wie schon angedeutet, auf lehmreichem Gletscherschutt, welcher selbst von Molasse unterteuft wird. Die Oberfläche der erra-

tischen Bildung ist aber ziemlich uneben, so dass Kiesmassen stellenweise 6 bis 10 Fuss tiefer, als der allgemeinen Sohle des Kieses entspricht, ausgebeutet werden können. Man beschränkt nämlich die Gewinnung des Strassenmaterials nur auf die Kieslager, weil der Morainenschutt unserer Gegenden meist zu lehmreich wäre und wenig feste, wie leicht kothende Wege liefern würde. Die vorliegenden Erfahrungen ergeben, dass die Oberfläche des Gletscherlehms also stellenweise Einsenkungen zeigt; an andern Stellen kommen buckelartige Anschwellungen vor. An solchen geneigtflächigen Stellen nun sind die erratischen Ablagerungen mit einer ganz interessanten festen Kruste von wechselnder Dicke überzogen. Diese besteht bald aus sandsteinartigem, bald conglomeratartigem Material, indem bald feinere, bald gröbere Gesteinstrümmer durch Kalksinter cämentirt erscheinen. Bei mehr ebenflächiger Ausbreitung finden wir einfach plattige Gestalten. Ueberziehen dagegen diese durch Cämentation entstandenen Krusten geneigte Stellen, so zeigen sich sehr unreine stalaktitische Bildungen oder rinnenartige Gestalten, deren Deutung der Phantasie des Ungeübten wohl Nahrung geben kann. Man erkennt indessen ganz leicht, dass kleine Schlamm- oder Sandströmchen nach Verdunstung des kalkreichen bewegenden Wassers gleichsam erstarrt sind oder man findet die ehemaligen kleinen einfachen oder verzweigten Wasserfurchen mit dem seitlich aufgeworfenen Schlamm oder Sand auf dieselbe Art durch Kalkleim consolidirt. Es scheinen sogar solche einmal fest gewordene Neubildungen bisweilen abermals überschüttet worden zu sein. Diese später aufgelagerten Massen formten die frühere rinnenförmige Oberfläche ab als Ausguss und zeigten selbst wieder ähnliche Gestaltungen, die durch denselben Vorgang der Cämentation

durch kohlensauren Kalk erhärteten. Diese Umstände, wie die obengenannten stalaktitischen Bildungen, geben Veranlassung zur Entstehung manchmal fremdartiger Formen, welche an längsgespaltene Knochen, Gelenkknorren, rohe Holzsplitter u. dgl. erinnern mögen.

Erst über dieser krustenartigen Decke folgt dann der gemeine lockere Kies. Im Hinblick auf die eingangs dieser Notiz gemachte Bemerkung ist es wohl berücksichtigungswerth, dass gewiss eine längere Zeit nothwendig war zum Absatz der Massen von kohlensaurem Kalk, der hier als Bindemittel erscheint und somit zwischen der Ablagerung des Gletscherschutts und der Kiesbildung eine zeitliche Unterbrechung anzunehmen ist.

Auch abgesehen von diesem allerdings nicht gerade sehr bedeutungsvollen Resultate lernten wir hiemit in der Kiesgrube der Lorraine eine immerhin auffallende Modalität des Auftretens quartärer Kiesbildungen kennen. Aehnliche Verhältnisse mögen wohl auch anderwärts zu beobachten sein. So wurde ich von Hrn. Prof. Fischer auf die Kiesgrube bei der Neubrück aufmerksam gemacht, wo, wie ich seither gesehen, wirklich eine ganz analoge Erscheinung sich zeigt.

c. Bemerkungen über einige Fündlinge.

In meinem früher vorgetragenen Berichte über die merkwürdigsten Fündlinge des Kantons Bern suchte ich auch nach den vorhandenen Beobachtungen die Grenzen der ausgedehnten Eismassen des Aar- und Rhonegletschers zu skizziren. Ich glaubte aussprechen zu dürfen, dass der Rhonegletscher von Burgdorf aus neben der durch die Terrainverhältnisse bedingten nördlichen Ausdehnung auch eine beträchtliche östliche und südöstliche bis in

türlich mit Nothwendigkeit daraus, dass auch die jün-rn Kreideschichten am Opetengraben älter sein müss-n als das Neocomien!

Es lässt hienach der stratigraphische Beweis, dass er Taviglianazsandstein einer ältern Formation angehöre, och zu wünschen übrig und ich erkläre mich immer och lieber als Anhänger der allgemeinen Auffassung. ie für das eocäne Alter aufgeführten Gründe sind aller-ings auch nur stratigraphische, beziehen sich aber auf egenden, wo die Verhältnisse weniger verwickelt sind nd Täuschungen nicht so leicht unterlaufen konnten. In etreff der palæontologischen Begründung der von Hrn. n Fischer-Ooster aufgestellten Vermuthung, es dürfte er vielgenannte Sandstein triasisch sein, kann ich nicht mhin, meine aufrichtigen Bedenken über eine nur inigermassen zuverlässige Bestimmbarkeit der vorliegen-en Versteinerungen nochmals auszusprechen.

Isidor Bachmann.

Kleinere Mittheilungen über die Quartärbildungen des Kantons Bern.

Vorgetragen in der Sitzung vom 3. September 1870.

. Ueber zerquetschte und mit Eindrücken versehene Geschiebe in quartären Ablagerungen.

Eigenthümlich zerquetschte, mit Rissen und Ein-rücken versehene Geschiebe oder Gerölle sind allen eologen schon lange bekannt aus den tertiären Nagelfluh-lsen besonders jener Gegenden, in welchen Lagerungs-örungen eingetreten sind, also im Gebiete der gehobenen

Molasse der subalpinen Zone. Analoge Erscheinungen wurden auch verzeichnet aus jüngern diluvialen oder quartären Conglomeraten im bayerischen Hochlande und an der Donau. Da nun in unsern Quartärbildungen, gerade der Umgebung von Bern, nagelfluhartig feste Kiesmassen eine nicht unbedeutende Rolle spielen, so lag die Vermuthung nahe, auch in diesen die angeführten interessanten Vorkommnisse auffinden zu können. Es erschien diese Vermuthung noch begründeter, nachdem man sich von der Entstehungsart dieser Conglomerate während des Vorrückens der grossen quartären Gletscher eine Vorstellung geschaffen hatte und auch aus andern Erscheinungen sich von dem gewaltigen Drucke überzeugen konnte, welchen diese Ablagerungen durch den über sie hinweg gehenden Schub von Eis- und Schuttmassen wohl aushalten mussten. Es erscheinen nämlich diese festern Kiesmassen vielfach als Ausfüllungen von Vertiefungen oder Einsenkungen der allgemeinen Oberfläche durch die Schuttmasse, welche der vorrückende Gletscher vor sich herschob oder welche von den Stirnmoränen desselben herabstürzten, wie ich diess spezieller in meiner Monographie der Quartärbildungen des Kandergebietes *) darzustellen versucht habe.

Trotz häufiger Nachforschungen fahndete ich aber immer umsonst auf zerquetschte und zerstossene Gesteinsfragmente in diesen meist durch Kalksinter fest verkitteten Ablagerungen. Da hatten wir schon vor längerer Zeit das besondere Vergnügen, Herrn Prof. A. Favre, der sich so eifrig und aufopfernd um die erratischen Bildungen der Schweiz bemüht, an einzelne für die quartären Ablagerungen der Umgebung von Bern wichtigere

*) Bachmann, die Kander. 1870. Bern, Dalp'sche Buchhdl.

Gefällsverhältnissen zuwider laufend erscheinen. Alle diese Umstände stempeln den fraglichen Block von Valorsineconglomerat zu den interessantesten erratischen Vorkommnissen, die mir bekannt geworden sind.

Wie ich diese Zeilen schreibe, bringt mir Hr. Stud. Fankhauser, der, in der Gegend wohl zu Hause, mich damals begleitet hatte, von Obermatt, auf dem rechten Ufer der Ilfis, wenig über dem Einfluss derselben in die Emme, also aus geringer Entfernung von unserm Valorsineblock, ein Handstück von unzweifelhaftem Euphotide vom Saasgrat, welcher wo möglich noch charakteristischer für das Gebiet des Rhonegletschers ist. Das Stück stammt von einem circa 4 Kub.-F. haltenden ziemlich eckigen und kantigen Block, dessen Gestalt ihn schon wesentlich unterscheidet von den mit herumliegenden grössern und gerundeten Rollsteinen der dasigen Nagelfluh, ganz abgesehen von der Gesteinsnatur. Denn bishin hat man unter den ungezählten Varietäten krystallinischer Nagelfluhgesteine noch keinen Euphotide oder Smaragdit führenden Gabbro beobachtet. An Transport durch Menschenhand ist in diesem bewaldeten Tobel auch nicht etwa zu denken.

Wenn dieses unvermuthete Vorkommen einerseits als eine Bestätigung unserer Bestimmung des Valorsineconglomerats aufgefasst werden muss, da man bisher ausser dem Hintergrund des Saasthales noch keinen andern Stammort des Euphotides im Gebiete der Schweizeralpen kennt, so erhöht es anderseits das Interesse der in Frage stehenden bisher als eisfrei oder als Dependenzgebiet des Aaregletschers betrachteten Gegenden für die Untersuchung der erratischen Bildungen bedeutend.

Eine weitere kurze Bemerkung will ich in Betreff der Herkunft des leider zersprengten riesigen Serpentin-

blocks auf der Höhe zwischen Walkringen und Biglen anfügen. Wir betrachteten denselben nach früheren Beobachtungen des Hrn. Prof. Studer als aus dem Triftgebiete stammend. Eine kleine Alpenreise führte mich auch diesen Sommer wieder ins Gadmenthal. Da fand ich unterhalb der Ausmündung der Schlucht, durch welche der Triftenbach in das Gadmenwasser sich ergiesst, nahe bei Mühlestalden, einen Block von Serpentin, der ebenfalls das eigenthümliche bronzitartige blättrige Mineral einschliesst, wie einzelne Lagen der Serpentinmasse ob Biglen. Durch Hrn. Bürki erhielt unser Museum ferner Handstücke von ächtem edelm Serpentin, welche Bergführer Weissenfluh von losen Blöcken auf dem Triftgletscher losgeschlagen hatte. Es mögen diese beiden Thatsachen zur Bestätigung der angenommenen Abstammung des Serpentinblockes bei Biglen dienen.

d. Ueber ein postglaciales Torflager bei Bern.

Während des letzten Winters machte eine bei der Fundamentirung zu der neuen Privatreitanstalt des Herrn Bürki-Marcuard an der neuen Belpstrasse beim Mattenhof unter Dammerde und Kies angetroffene Torfmasse mit einem eingeschlossenen Baumstamm viel von sich zu reden. Es war dieses Vorkommen allen Bauleuten und mit der Oertlichkeit Bekannten ganz unerwartet. Niemand wusste etwas von einer ähnlichen Beobachtung beim Bau des ganz nahen und noch tiefer liegenden Mädchenwaisenhauses. Beim Mattenhof und der Umgebung besteht der Baugrund, wie man in den letzten Jahren häufig sehen konnte, aus ordinärem, vielfach mit untergeordneten Kiesstreifen durchzogenem Gletscherschutt. Dieser Kies und Sand bilden die Wasserzüge, aus denen sich die im betreffenden Quartier vorhandenen Sodbrunnen ernähren, soweit dies nicht durch

eigentliches Grundwasser vom Sulgenbach her der Fall ist, was wohl an den tiefern Stellen häufiger sein wird. Indessen lässt sich schwer eine allgemeine Regel aufstellen, indem das Erosionsthälchen des Sulgenbachs rein in erratischen Schutt eingeschnitten ist, ohne dass es bei der Bildung desselben zu ausgedehntern Kiesablagerungen kam. Wir können also sagen, dass der allgemeine Untergrund in diesem Bezirk einfach Gletscherschutt ist, wie diess sich übrigens zum Voraus erwarten lässt für ein Bassin, das auf der concaven Seite der einen gewaltigen Halbmond darstellenden Endmoraine der grossen Schanze und Fortsetzung bis an den Galgenhubel, des Engländer- und Tscharnerhubels etc. liegt.

Spätere durch Degradirung der noch kahlen Morainenhügel entstandene Kiesmassen legen sich mehr an den unmittelbaren Fuss der betreffenden Höhenzüge an, wie diess sehr gut in der neu eröffneten Kiesgrube beim Weissenstein gegen Könitz ersichtlich ist. Dass der nächste Untergrund am Fuss der grossen Schanze, im Sommerleist und in der Villette, ebenfalls aus Kies besteht, ergibt sich aus dem Bestande sog. Versenkgruben für Abwasser u. s. f. unter den neuen Häusern des Quartiers. Von menschenfreundlichem Standpunkte darf man wohl über die Zweckmässigkeit solcher Anstalten gegentheiliger Ansicht sein.

Vom Sommerleist und Maulbeerbaum zieht sich unter Inselscheuer und Salzbüchsli eine breite abgeflacht wallartige Erhebung bis zur mechanischen Sägerei bei der Irwingianerkapelle. Diese Anschwellung fällt gegen den Monbijou, den Sulgenbach und westlich gegen die Belpstrasse ab, gerade gegen jene Einsenkung, in welcher das eingangs erwähnte Torflager gefunden wurde. Der Umstand, dass man bei Fundamentirungen in der Nähe des Maulbeerbaums bedeutende Blöcke, die im Boden lagen,

zu bewältigen hatte, sowie die ganze Terraingestaltung führen zu der Annahme, dass der angedeutete Wall ein zweites inneres spornartiges Morainenstück sei, welches einem Stationärbleiben des Endes des Aargletschers entspricht, nachdem sich dasselbe bereits von der oben erwähnten Hauptendmoraine zurück gezogen hatte.

Wir dürfen ganz füglich annehmen, dass sich dieses jetzt nur noch angedeutete Endmorainenstück vor der Auswaschung des Sulgenbachthälchens weiter bis gegen Weissenbühl ausgebreitet habe. Denken wir uns diesen Verschluss, so werden natürlich die Wassermassen des Sulgenbachs, falls sie wenigstens schon damals diesen Weg einnahmen, aufgestaut und zwischen dieser Moraine und dem Hauptkranz älterer Schutthügel kann ein seichter See entstehen. Die ganze Bodengestaltung weist auch entschieden darauf hin.

Ich habe es gerade wegen des lokalen Interesses vorgezogen, diese weitläufigern Auseinandersetzungen zu machen, bevor ich zu einer kurzen Beschreibung der Torfmasse überging. Wir haben auf diese Art das zur Torfbildung nothwendige stagnirende Wasser, einen See mit seichten Rändern auf lehmigem Boden erhalten. Zugleich wurde bewiesen, dass das Torflager ein postglaciales, nach der Eiszeit entstandenes sei. Vegetation siedelte sich an in unmittelbarer Nähe der damaligen Eismassen des Aargletschers, die von dazumal lebenden Menschen vielleicht auch als »ewige« bezeichnet worden wären. Die Morainenhügel bewaldeten sich und an ihrem Fusse breitete sich ein feuchter Teppich von Moosen aus und gab zu der Torfbildung Veranlassung, indem auf der unten absterbenden Vegetation immer neue fortwuchsen.

Das vorhandene Torflager zeigt eine Mächtigkeit von 4 Fuss, besteht in der That fast ausschliesslich aus Moos-

torf, und ist darum im Ganzen ziemlich locker und schwammig. Denn die Moose, die hier offenbar eine Hauptrolle spielten, waren Sphagnumarten, deren Verkohlungsprozess offenbar bei Weitem nicht so lebhaft vor sich geht, wie bei andern Torfpflanzen. Man erkennt noch ganz gut die Blättchen und Stängelchen, die durch eine glänzend gelbbraune Farbe sich auszeichnen. Die fein eingesprengte und in einzelnen Lagern vorherrschende eigentliche Torfsubstanz ist ganz bröcklig und schwarz und lässt mit blossem Auge keine organische Struktur mehr erkennen.

Dass die Torfbildung nicht fort und fort so ruhig verlief, sondern dass auch damals Stürme durch das Land brausten, beweisen die Reste eines Baumstammes, der nahe in der Mitte lag. Wie die Torfmasse, so war auch dieses Holz stark durchfeuchtet, weich und schwärzlich gefärbt; es zog sich bei dem Eintrocknen wohl auf die Hälfte des Volumens zusammen. Es stammt von einer Eiche, indem man das Sommerholz mit seinen weiten Gefässröhren ganz leicht erkennen kann. — Das ganze Stück liess unser Mitglied, Herr Friedr. Bürki, ausgraben und es blieb auf diese Art fast vollständig erhalten.

Dass dieses auffallende Torflager nur eine kleine Ausdehnung besitzen kann, ergibt sich aus schon vorhin gemachten Angaben, sowie aus dem Umstande, dass in unmittelbarer Nähe für den Bau eine Kiesgrube eröffnet werden konnte. Diese zeigt angedeutete Stratification; die Schichten fallen gegen das Torflager zu und würden in ihrer Fortsetzung dasselbe unterteufen. Es ist ein Kies, der aus späterer Verschwemmung des ebenfalls oben beschriebenen Morainenwalls hervorging. Man wollte ferner zur Ableitung des aus und unter dem Torf sich

Copien der Eintheilung vorzunehmen. Es schien dies wünschenswerth, umsomehr als in den Vereinigten Staaten von Nordamerika diese Einrichtung empfohlen wurde. Zu bequemer Copienahme sind jedem Etui verschiedene Klemm- und Hebekeile (für Meterstäbe verschiedener Dimensionen) und Vorreissnadeln beigegeben.

Die Prüfung dieser Meterstäbe, welche in der eidgen. Eichstätte mit Hülfe der Comparators vorgenommen wurde, erstreckte sich hauptsächlich neben der Prüfung des Materials auf die laut Pflichtenheft seitens der Unternehmer eingegangene Genauigkeit der Theilung und die richtige Distanz der Matrizenflächen bei 0-Grad. Zuerst wurden mit Hülfe eines fein eingetheilten Hülfsmeters die Decimeter, Centimeter und Millimeter durch Aufeinanderlegen mittelst der Loupe geprüft. Hierauf kam jeder Stab in den Längencomparator (Beschreibung desselben findet sich im Bericht über die Reform der schweizerischen Urmaasse von Dr. H. Wild im Jahre 1868), um zu ermitteln, ob die Striche 0 und 100 Ctm. und die Matrizenflächen mit dem neuen schweizerischen Normalmeter übereinstimmten. Bei dieser Operation musste die Temperatur der Stäbe berücksichtigt werden, welcher Umstand die Sache etwas in die Länge zog, doch wurden bereits sämmtliche Meterstäbe seitens der Unternehmer (Société genevoise pour la Construction d'Instruments de Physique) so genau nach Pflichtenheft ausgeführt, dass das Resultat dieser Untersuchungen vollkommen befriedigend ausfiel.

B. Die metrischen Flüssigkeitsmaasse, bestehend in 1 Liter, $^1/_2$ Liter und $^1/_{10}$ Liter, sämmtlich nach Art der bisherigen Probemaasse construirt von Messing, mit einem Durchmesser gleich der halben Höhe. Sie erhielten ein Etui und drei Glasplatten. Bevor diese sämmtlichen

Gefässe verglichen wurden, musste zu mehrerer Sicherheit vorerst ein Normallitergefässsystem 1 L., $^1/_2$ L., $^1/_{10}$ L. aus den in Paris verglichenen Normalgrammgewichten abgeleitet werden, wobei Temperatur, Barometerstand und Feuchtigkeit in Berechnung kamen. Hiebei musste berücksichtigt werden, dass die Temperatur des Wassers im Zustand seiner grössten Dichtigkeit bei 4° Cels., das Volumen des Gefässes jedoch für eine Temperatur von 0-Grad der Gefässwandungen Bedingung war (zufolge älterer Verordnungen). Da wir nun die Vergleichung bei 4° vornahmen, so betrug die Volumenzunahme des Messinggefässes, dessen Ausdehnungscoefficient bestimmt wurde, für diese 4° im Durchschnitt 224 Cubicmillimeter oder Milligramm, welche in Rechnung zu bringen waren.

Hierauf verfuhr man mit allen übrigen Gefässen folgendermassen:

Man tarirte zuerst auf einer hiefür eigens construirten Waage das leere Litergefäss mit Glasplatte unter Beisetzen von 1 Kilogramm. Hierauf wurde das Kilogramm entfernt, das Gefäss mit destillirtem gekochtem Wasser sorgfältigst gefüllt und die Temperatur (welche zumeist in der Nähe von 8° war) bestimmt. Zum Schluss wurde die erste Wägung wiederholt und die Differenz der Wägung 2 mit $\frac{1+3}{2}$ ermittelt.

Dabei musste man die Lokaltemperatur derjenigen des Wassers möglichst gleich zu halten suchen, damit die Gefässe sich nicht beschlagen und letztere nur mit eigens hiefür construirten Zangen anfassen. Das Resultat der Wägungen unter der jeweiligen Berücksichtigung der Temperatur des Wassers wurde dann mit Hülfe einer zwischen der eidg. Eichstätte und dem Lieferanten Herrn Amsler-Laffon in Schaffhausen vereinbarten Formel be-

stimmt und allfällige Differenzen durch Aus- oder Abschleifen an den Maassen ausgeglichen.

Es zeigte sich dabei der sonderbare Umstand, dass zwischen Schaffhausen und Bern, resp. zwischen dem Lieferanten und der eidg. Eichstätte ein ziemlich constanter Fehler von 30 bis 50 Milligramm stattfand, welcher dem Umstand zugeschrieben werden musste (nachdem verschiedene Versuche angestellt waren), dass das verwendete Wasser an beiden Orten nicht gleiche Eigenschaften hatte. Da jedoch diese Abweichung innerhalb der Fehlergrenze sich befand, so wurde sie nicht weiter berücksichtigt.

Ueberhaupt hat der Verfertiger zufolge seiner getroffenen guten Einrichtungen und infolge des wissenschaftlichen Interesses, welches er an der Sache nahm, eine Uebereinstimmung in der Justirung erreicht, welche nur an wenigen Gefässen eine eigentliche Nachjustirung nothwendig machte.

C. Die Grammgewichte bestehen in 1 Kilogramm in Etui und den Unterabtheilungen bis zu 1 Milligramm, ebenfalls in Etui. Die Methode, welche bei der Nachjustirung so vieler Gewichte angewendet wurde, war die gewöhnliche Tarirmethode, wobei jedoch jedes Gewicht besonders vorgenommen werden musste. Man begann bei den Milligrammen und stieg langsam zu den grössern auf. Dabei zeigte es sich, dass die Justirung meistens gerade auf der laut Pflichtenheft gestellten Grenze stand, so dass wir keine Rücksendungen an die Lieferanten (mit Ausnahme die ganz kleinen betreffend) eintreten lassen konnten. Die eidg. Eichstätte durfte jedoch diese Ungleichartigkeit der Justirung nicht gehen lassen und sah sich desshalb genöthigt, einen grössern Theil dieser Gewichte kurz vor der Ablieferung nochmals zu justiren.

Ebenso [illegible] werden.

Bei [illegible] die Beobachtung [illegible] seiner [illegible] empfehlenswerthen [illegible] auch wenn sie [illegible] Oxydirung [illegible] werden [illegible]

Es ist [illegible] dass man [illegible] stande [illegible] theuer. [illegible] (ein Verfahren [illegible] anwendet [illegible] ausgesetzt [illegible] wir in [illegible] galvanisch [illegible] Vergoldung [illegible] dass sie [illegible] keit [illegible] waren.

Zu [illegible] stirung [illegible] lich und [illegible] lieferung [illegible] unsere Kräfte [illegible] erschöpft [illegible]

Dr. H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

Alnus. Die ♂ Blüthen ein drittes — die ♀ Blüthen (wegen mangelnder Mittelblüthe d. Dichas.) ein viertes Axensystem beschliessend, nach folgender Formel:

1.) L . . . . L .
2) | L H . . .
3) | h Z ♂
2') L H
3') h (mit fehlschl. Mittelblüthe)
4') Z ♀

(So verhält sich auch Corylus.)

Die Sprosse von A. glutin. et incana ohne Niederblätter, welche durch die derben grossen aussenständigen Nebenblätter ersetzt werden. Die Deckung der Nebenblätter in der Knospe nur schwach in der Richtung des langen Weges ($^2/_3$) der Blattstellung. Dass äussere Nebenblatt durch seine grössere Derbheit und dunklere Farbe meist leicht erkennbar. Die Zweige dreikantig, die ältern sich abrundend. Blätter kantenständig. Zweiganfang mit dem ersten Blatt median nach hinten.

A. glutinosa, Gärtn. Nicht selten mit einer accessor. unterständigen Knospe, die Tragblätter der ♀ seitenständigen Kätzchen oft dreizackig, noch das Mittelblatt mit seinen Stip. darstellend, als Uebergangsbilduug zu den Hochblättern, die Hochblätter der ♂ und ♀ Kätzchen

eist nach $^{13}/_{21}$, seltener nach $^{8}/_{13}$ gestellt*). Ein Laubzweig zeigte einmal $^{5}/_{8}$ St., welche sogleich mit dem sten median nach hinten liegenden Blatt ihren Anfang hm. Dieser Fall ist mir hingegen häufig an cultiv. Ex. n A. cordifolia, Lodd. vorgekommen.

A. incana, *Dc.* Verhält sich, was die Blattstellung er ♂ und ♀ Kätzchen betrifft, wie vorige Art.

A. viridis, *Dc.* Blattstellung an den relativen Hauptten $^{2}/_{3}$; und dann nicht selten in $^{5}/_{8}$ übergehend; an den weigen quer distich. Die beiden aus den distichen lättern hervorgehenden Sprossreihen antidrom. Die weiganfänge finde ich von zweierlei Art: entweder die ewöhnliche mit dem ersten Blatt median nach hinten, em zweiten und dritten nach vorn, nach $^{2}/_{3}$; oder aber s folgt auf das nach der Axe hin stehende Blatt queristiche Stellung, eingesetzt durch $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$. In beiden ällen erscheint das nach der Axe hin befindliche Blatt, ls grosses schaalenförmiges, die folgenden Blätter zur nospenzeit völlig einhüllendes Niederblatt; (wodurch nter anderm diese Art sich von den andern einheimihen Arten unterscheidet). An den Zweigen folgt manchal auf die distiche Stellung: $^{2}/_{3}$ mit einem Uebergangsschritt von $^{5}/_{6}$. — Die ♂ und ♀ Kätzchen boten mir folende Blattstellungen: dreigliedrige wechselnde Wirtel m häufigsten), viergliedrige wechselnde Wirtel (selten), ^{7}, $^{3}/_{11}$ (mehrmals), $^{5}/_{8}$, $^{8}/_{13}$, $^{13}/_{21}$ (diese Spiralstellungen eltener), auch $^{5}/_{8}$ und $^{8}/_{13}$ St. vereint an einem ♂ Kätzchen. - In einem Fall schloss sich die dreigliedrige Wirtel-

*) Bei A. cordifolia, Lodd. fand ich an den ♂ und ♀ Kätzchen eist $^{5}/_{13}$ St., einmal wechselnde viergliedrige Wirtel und Spiralstellung vereint.

stellung eines terminalen ♂ Kätzchen an die vorausgehende distiche Stellung so an, dass das letzte distiche Blatt zugleich das erste Blatt der Wirtelstellung war. Ein ♂ axilläres Kätzchen zeigte folgendes Verhalten. Auf einen ersten $^2/_5$ Cyklus (mit rückenständigem Niederblatt und zwei nach vorn liegenden Hochblättern) folgten vier rechtwinklich gestellte, aufgelöste Hochblattpaare. Das erste Hochblatt des untersten Paares fiel median nach hinten vor das Niederblatt des $^2/_3$ Cyklus. Mit dem achten (d. h. mit dem letzten) Blatt der paarigen Stellung begann nun eine durch das ganze übrige Kätzchen fortsetzende dreigliedrige wechselnde Wirtelstellung. — Die ♂ Mittelblüthe der Dichasien ist nicht selten 5 merisch, wie schon Döll (Fl. Bad.) bemerkte. Ich fand alsdann ihre Kelchdeckung deutlich nach $^3/_5$, den zweiten Kelchtheil median nach hinten gestellt.

Betula alba. Die wesentliche Sprossfolge verhält sich wie bei Alnus; aber die Gipfelknospe schlägt wie bei Corylus meist fehl, in welchem Fall dann die oberste Seitenknospe zu einem sympodialen Zweig auswächst. Die vorjährigen Zweige enden nach Bildung von 3—5 Knospen häufig in 2—3 ♂ Kätzchen, einemstärkern gipfelständigen, und dicht darunter, 1—2 etwas schwächern seitenständigen. Alle sind schon im Herbst sichtbar. Zweige mit ♀ Inflor. fehlen oft ganz. Wo sie mit dem ♂ Kätzch. zugleich auftreten, stehen sie stets unterhalb dieser. Sie entsprechen auf ihrer Stufe den seitenständigen ♂ Kätzchen. Jeder in eine ♀ Infl. endende Zweig trägt ausser dem auf die 2 Stipulæ reducirten rückensändigen Vorblatte 2 querdistiche Laubblätter; auf sie folgen 1—2 auf die linealen häutigen Stip. reducirte sterile Hochblätter, und darauf durch ein entwickeltes Internodium getrennt, die fertilen grünen, sparrigen Hochblattschüppchen. — Die rücken-

ständige Knospe fand ich sehr oft gut ausgebildet, uud mit 2 entwickelten Laubblättern, selbst ihr Vorblatt zeigt bisweilen eine kleine Spreite. Viele Sprossen bringen nur Laubknospen, welche ich, obgleich distich gestellt, nicht selten sämmtlich unter sich homodrom fand. Die aussenständigen Stipulæ der Laubknospen decken sich desshalb meist in gleichem Sinn, obwohl mir auch antitrope Deckungen derselben vorkamen. Die ♂ und ♀ Kätzchen zeigen ihre Hochblätter am häufigsten nach $^{8}/_{13}$ und $^{13}/_{21}$ gestellt. — Bei Bet. pubescens beobachtete ich androgyne Kätzchen, an denen die ♂ Blüthen den obern Theil, die ♀ den untern Theil einnahmen. Die Blüthenstellung wie bei voriger.

B. nana. Laubblätter nach $^{3}/_{5}$ und $^{5}/_{8}$ gestellt. An den Zweigen folgen auf das nur durch die Stipulæ angezeigte rückenständige Vorblatt 2 bis 3 querdistich gestellte Laubblätter. Bei den 2 ersten zeigen die aussenständigen Stipulæ unter sich gleiche Deckung, bisweilen auch an allen dreien. An die distiche Stellung schliesst sich meist $^{5}/_{8}$ St. ohne Pros. an. Auch bei dieser Stellung finde ich die Stipulæ in gleicher Richtung deckend. Die Hochblätter zeigen ebenfalls $^{5}/_{8}$ St. Den endständigen ♀ Kätzchen gehen meist 5 Laubblätter voraus, 2 distiche, 3 eine in die Kätzchen fortsetzende spiralig gestellte, deren oberstes oft schon eine Blüthe in der Achsel hat.

Salicineæ.

Salix. Ueber die Morphologie der Gattung vergleiche vorzüglich: Kerner, in den Verhandlungen des zool. botan. Vereins in Wien, 10. Band; über die Blattstellung der Kätzchen: A. Braun, Nov. Acta Leop., Vol. XV. Die wesentliche Sprossfolge ist dreigliedrig nach dem Schema:

1) N (= Vorblätter) L . . . .
2) . . N l H . . . (aus L.)
3) . . . . Z ♂ oder ♀ (aus H.)

Die Gipfelknospe der vegetativen Sprosse bei sämmtlichen Weiden fehlschlagend, worauf wohl zuerst Ohlert (Linnaea, XI. Bd.) aufmerksam gemacht. Jeder Spross trägt mithin nur Seiten- (Achsel-) Knospen. Die oberste Seitenknospe wird zu einem sich senkrecht aufrichtenden, eine Sympodien-Bildung einleitenden Sprosse. Die Wendung der sympodialen Sprosse ist gemischt, wenn auch nicht selten mehrere gleichlaufende aufeinander folgen. Die Knospe beginnt bei allen Weiden mit zwei unter sich schaalenartig verwachsenen niederblattartigen, rechts und links gestellten Vorblättern, welche sich bei der Entfaltung der Knospe bald als ein Stück ablösen, bald sich mehr oder weniger in zwei Stücke spalten. Diese scheinbar einfache, die Knospe anfangs ganz einhüllende Schuppe ist bereits von Henry (Nov. Act. Leop. Vol. 22) und Döll richtig als aus verschmolzenen Vorblättern gebildet gedeutet worden. Dass es wirklich Blätter seien, geht theils aus ihrer kielartigen Mittelrippe hervor, theils und hauptsächlich aus den in ihren Achseln befindlichen Knospen, welche unter andern Lindley (Introd. to Bot. 3 ed. p. 144) irrthümlich für Stipularknospen hielt. Wimmer (Salices europ.) und Andersson (DC. prodr. XVI) halten die Vorblätter noch für eine einfache Schuppe. Die Sprosse aus den Vorblattachseln sind meist antidr., die auf die Vorblätter folgende Blattstellung zeigt selbst bei ein und derselben Art eine ziemliche Mannigfaltigkeit. Ich übergehe sie hier und gedenke sie anderswo durch Abbildungen zu erläutern. Die Laubblätter zeigen am häufigsten $^5/_8$ und $^3/_5$ St., seltener $^8/_{13}$ (bei S. viminalis). Auch paarige Stellung, häufig mit Auflösung der Paare und

ebergang in Spiralstellung, ist nicht ausgeschlossen. S. purpurea, viminal. daphnoides).

S. pentandra, *L.* Die ♀ Kätzchen (Hochblätter) zeigen mir $^2/_9$ St. 5glied. wechselnde Wirtel, 6glied. ebenso am häufigsten), ferner $^2/_{11}$ und $^2/_{13}$ St.

S. fragilis, *L.* Stämme links gedreht.

S. amygdalina, *L.* Kätzchen mit $^2/_9$, $^2/_{11}$ St. und 5glied. wechselnde Wirtel. Verstäubung der Antheren von der Axe nach dem Tragblatt hin: $\overset{4.}{3.}\ 2.$

S. alba, *L.* ♀ Kätzchen mit 5glied. wechselnden Wirteln ebenso mit 6glied., ferner $^2/_{13}$. — Auch an ein und demselben Kätzchen $^3/_5$, darauf 5glied. wechselnde Wirtel — ferner $^5/_8$, darauf 6glied. und am Gipfel 3glied. wechselnde Wirtel. Laubbl. einmal mit oppon. decuss. aufgelösten Blattpaaren beobachtet.

S. purpurea, *L.* Die Blattstellung häufig opponirt, rechtwinklig decussirt; nicht selten sind aber die Paare aufgelöst, wobei ich sowohl die von C. Schimper (Beschreibung d. Symphyt. Zeyheri p. 88) als den von Henry l. c. p. 333 von ihm für den häufigsten gehaltenen) Modus beobachtete. Ausserdem kommen aber auch noch andere anomale Stellungen mit Auflösung der Paare vor, wovon eine Henry l. c. angibt, die ich aber als auf Metatopien beruhend betrachten möchte.

Einzelne Sprosse zeigten mir auf paarige aufgelöste alt. folgend auch $^3/_5$ und $^5/_8$ Sp. An den ♀ Kätzchen fand ich 5gl. wechs. Wirtel; ebenso 6gl. und 7gl., ferner $^2/_{11}$, $^2/_{13}$, $^2/_{15}$, selten $^3/_{13}$.

S. viminalis, *L.* Stellung der Laubbl. $^3/_5$, $^5/_8$, $^8/_{13}$, häufig auch $^5/_7$ ($^2/_7$) wendeltreppenartig aufsteigend — ♂ Kätzchen mit $^2/_{11}$, $^2/_{13}$ St.

S. cinerea, *L.* Laubblätter am häufigsten mit $^5/_8$ St., welcher $^2/_5$ vorausgeht. Kätzchen mit $^2/_9$, $^2/_{11}$, $^2/_{13}$, $^2/_{15}$,

$^{2}/_{17}$, $^{2}/_{19}$ Stellung; ferner mit 8gliedrigen wechselnden Wirteln.

S. nigricans, Fries. ♀ Kätzchen mit $^{13}/_{21}$ und $^{8}/_{13}$ St.

S. arbuscula, L. ♂ Kätzchen mit 7gl. wechs. Wirteln.

S. retusa, L. ♀ Kätzchen mit $^{5}/_{8}$ und $^{8}/_{13}$ St.

Populus. Die wesentliche Sprossfolge verhält sich wie bei Salix; die Sprosse durch eine Gipfelknospe abgeschlossen, welche die vorausgehende Blattstellung fortsetzt: die vegetativen Sprosse bewegen sich mithin zwischen N L . . N L . . N . . — Der Zweiganfang verhält sich, was die Vorblätter betrifft, wie bei den Weiden. Auf dieselben folgt hingegen eine Anzahl (9—10) medias gestellter (durch $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$ eingesetzter) Niederblätter (Knospenschuppen); die erste nach hinten, an welche sich denn $^{3}/_{5}$ St. der Laubbl. anschliesst, und zwar durch Pros. $\frac{3 + {}^{1}/_{2}}{5}$. —

P. Tremula. Blattstellung auch $^{5}/_{8}$. Bei jener und bei *P. nigra* zeigen die Hochblätter der Kätzchen meist $^{8}/_{13}$ St. An den ♀ Kätzchen der erstern auch $^{13}/_{21}$.

P. grandidentata, Michx. Den ♀ Inflor. gehen ausser den 2 zu einer zweikieligen Schuppe verwachsenen seitl. Vorblättern 2 median gestellten Niederblätter voraus, von denen das erste nach hinten steht; an das vordere schliessen sich dann die Hochblattschuppen nach $^{5}/_{8}$ an, welche Stellung an den reichblüthigen Kätzchen sich noch oftmals wiederholt.

Verzeichniss der Mitglieder

der

rnischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1870.)

---

rr Dr. A. Forster, Prof. d. Physik, Präsident für 1870.
, Dr. R. Henzi, Sekretär seit 1860.
, B. Studer, Apotheker, Kassier seit 1865.
, J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

		Jahr des Eintrittes.
Herr	Aebi, Dr. und Prof. der Anatomie in Bern	(1863)
„	Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch.	(1863)
„	Benteli, Notar	(1858)
„	Benteli, A., Lehrer d. Geometr., Kantonssch.	(1869)
„	v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil. . .	(1859)
„	Brunner, Alb., Apotheker . . .	(1866)
„	Brunner, Telegraphendirektor in Wien	(1846)
„	Bürki, Grossrath	(1856)
„	Buri, Eug., Dr. phil. von Burgdorf .	(1870)
„	Cherbuliez, Dr., Mathematik, Kantonssch.	(1861)
„	Christeller, Dr. med., Arzt in Bern	(1870)
„	Christener, Lehrer an der Kantonsschule	(1846)
„	Christener, Dr. med., Arzt in Bern .	(1867)
„	Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . .	(1854)
„	David, Secretair d. eidg. Hand.- u. Zoll-Dep.	(1870)
„	Demme, R., Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
„	Dor, Dr. u. Prof. d. Augenheilkunde in Bern	(1868)
„	Duby, Ernst, stud. phil., von Schüpfen .	(1869)
„	Dutoit, Dr. med., Arzt in Bern . .	(1867)
„	Emmert, E., Dr. med., Arzt in Bern .	(1870)
„	Emmert, C., Dr. u. Prof. d. gerichtl. Medic.	(1870)

22. Herr Escher, eidgen. Münzdirektor . . (18
23. „ v. Fellenberg-Rivier, R. Dr. . (18
24. „ v. Fellenberg, Ed., Geolog . . (18
25. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt . (18
26. „ v. Fischer-Ooster, Karl . . . (18
27. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik . (18
28. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (18
29. „ Forster, Dr., Prof. d. Physik d. Hochschule (18
30. „ Friedli, Ed., Math. u. Physik, Lerberschule (18
31. „ Frey, gewesener Bundesrath . . (18
32. „ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (18
33. „ Ganguillet, Oberingeniur . . . (18
34. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (18
35. „ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde . (18
36. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . . (18
37. „ Glauser, J., Ingenieur in Bern . . (18
38. „ Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (18
39. „ Güder, Friedr., Kaufmann . . . (18
40. „ Guthnick, gew. Apotheker . . (18
41. „ Haller, Friedr., Med. Dr. . . . (18
42. „ Hamberger, Joh., in Brienz . . (18
43. „ Hasler, G., Direkt. d. eidg. Tel.-Werkst. (18
44. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines . (18
45. „ Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . . (18
46. „ Hermann, F., Mechaniker . . . (18
47. „ Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr. Werkst. (18
48. „ Hopf, J. G., Arzt . . . . . (18
49. „ Jäggi, Friedr., Notar. . . . (18
50. „ Jenner, F., Entomologe, Stadtbiblioth. Bern (18
51. „ Jenzer, E., Observator auf der Sternw. (18
52. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (18
53. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . . (18
54. „ Kesselring, H., Lehrer a. d. Gewerbeschule (18
55. „ Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule (18
56. „ Klebs, Prof. d. pathol. Anatomie . . (18
57. „ Krähenbühl, Pfarrer in Beatenberg . (18
58. „ Krieger, K., Med. Dr. . . . (18
59. „ Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (18
60. „ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl . (18
61. „ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (18
62. „ Kutter, Ingenieur in Bern . . . (18
63. „ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (18
64. „ Lauterburg, R., Ingenieur . . . (18

Herr Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
„ Leonhard, Dr., Prof. a. d. Thierarzneischule (1870)
„ Lindt, Franz, Ingenieur von und in Bern (1870)
„ Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
„ Lindt, Wilh., Med. Dr. . . . (1854)
„ Lücke, Dr., Prof. d. chir. Klinik d. Hochsch. (1866)
„ v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . (1868)
„ Müller, Dr., Apotheker . . . (1844)
„ Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bureau (1856)
„ Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . (1854)
„ Niehans, Sohn, Dr. med., Arzt in Bern (1870)
„ Otth, Gustav, Hauptmann . . . (1853)
„ Otz, Dr., Assistent chir., Klinik Bern . (1870)
„ Peyer, Dr. phil., Zahnarzt . . . (1865)
„ Perty, Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaften (1848)
„ Probst, Mechaniker . . . . (1870)
„ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
„ Pütz, Dr., Prof. an d. Thierarzneischule (1870)
„ Quiquerez, A., Ingenieur in Delémont (1853)
„ Ribi, Lehrer der Math. an der Realschule (1859)
„ Ris, Lehrer d. Math. an der Gewerbeschule (1863)
„ Rogg, Apotheker in Bern . . . (1869)
„ Ritz, Alb., von Bern, Pfarrer in Wimmis (1870)
„ Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
„ Schär, Ed., Apotheker . . . (1867)
„ Schär, Friedr., Seminarl. in Münchenbuchsee (1870)
„ Scharer, Rud., Direktor der Waldau (1867)
„ Schmalz, Geometer in Oberdiessbach (1865)
„ Schneider, J. J., Lehrer an d. Bächtelen (1870)
„ Schumacher, Zahnarzt . . . (1849)
„ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
„ Schönholzer, Lehr. d. Geogr. Kantonssch. (1869)
„ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
„ Schuppli, Lehrer d. Naturg., Gewerbeschule (1870)
„ Sidler, Dr., Lehr. d. Math. a. d. Kantonssch. (1856)
„ Stanz, Dr. Med. in Bern . . . (1863)
„ Stämpfli, K., Buchdrucker, von u. in Bern (1870)
„ Steck, R., Apotheker, von und in Bern (1870)
„ v. Steiger, K., Bezirksingenieur, v. u. in Bern (1870)
„ Steinegger, gew. Lehrer, in Basel . (1851)
„ Stucki, Optiker . . . . (1854)
„ Studer, B., Dr., Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
„ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)

108. Herr Studer, Gottlieb, gew. Regierungsstatth (1850
109. „ Studer, Theophil, Stud. Med. . . (186
110. „ Tièche, Ed., Lehrer an der Lerberschule (186
111. „ Thiessing, Dr., Prof. in Pruntrut . (185
112. „ Thormann, Fr., Ing. des mines, v. u. in Bern (187
113. „ Trächsel, Dr., Rathsschreiber . . (1857
114. „ Trechsel, Walth., Chemiker . . (186
115. „ Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee . (186
116. „ Valentin, Dr. und Prof. der Physiologie (183
117. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1854
118. „ Wäber, A., Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (186
119. „ Wander, Dr. phil., Chemiker . . (186
120. „ Wanzenried, Lehrer in Zäziwyl . (1867
121. „ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (184
122. „ v. Wattenwyl-Fischer . . . (184
123. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (182
124. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (186
125. „ Wolf, R., Dr. und Prof. in Zürich . (183
126. „ Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852
127. „ Wurstemberger, Stadtforstm., v. u. in Bern (1870
128. „ Wydler, H., Dr. Med., Prof. d. Botanik (1854
129. „ Wyss, Lehrer im Seminar Münchenbuchsee (1866
130. „ Ziegler, A., Dr. med., Spitalarzt . (185
131. „ Zgraggen, Dr., Arzt in Könitz . (1861
132. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1854

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Prof. der Physik in Erlangen (1856
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Path. in Zürich (1865
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien (1827
4. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844
5. „ Buss, Ed., Maschinen-Ingen. in Stuttgart (1869
6. „ Buss, W. A., Ingenieur in Stuttgart . (1869
7. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1858
8. „ Denzler, Heinr., Ingenieur in Solothurn (1867
9. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851
10. „ v. Fellenberg, Stud. chem. . . (1869
11. „ Gingins, Dr., Phil., im Waadtland . (1822
12. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858

. Herr Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich (1825)
. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur. (1867)
. „ Lindt, Otto, Dr., Chemiker in Basel . (1868)
. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
. „ Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel (1844)
. „ Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen (1823)
. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
. „ Ott, Adolf, Chemiker, Amerika . . (1862)
. „ Rüttimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel (1856)
. „ Schiff, M., Dr. u. Prof. in Florenz . (1856)
. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker in Stuttgart (1869)
. „ Theile, Prof. der Medicin in Jena . (1834)
. „ Wild, Dr. Phil. in Petersburg . . (1850)

Jahrgang	1850	(Nr. 167—194)	zu 4 Fr.
„	1851	(Nr. 195—223)	zu 4 Fr.
„	1852	(Nr. 224—264)	zu 6 Fr.
„	1853	(Nr. 265—309)	zu 6 Fr.
„	1854	(Nr. 310—330)	zu 3 Fr.
„	1855	(Nr. 331—359)	zu 4 Fr.
„	1856	(Nr. 369—384)	zu 4 Fr.
„	1857	(Nr. 385—407)	zu 3 Fr.
„	1828	(Nr. 408—523)	zu 2 Fr.
„	1859	(Nr. 424—439)	zu 2 Fr.
„	1860	(Nr. 440—468)	zu 4 Fr.
„	1861	(Nr. 469—496)	zu 4 Fr.
„	1862	(Nr. 497—530)	zu 6 Fr.
„	1863	(Nr. 531—552)	zu 3 Fr.
„	1864	(Nr. 553—579)	zu 4 Fr.
„	1865	(Nr. 580—602)	zu 3 Fr.
„	1866	(Nr. 603—618)	zu 3 Fr.
„	1867	(Nr. 619—653)	zu 3 Fr.
„	1868	(Nr. 654—683)	zu 4 Fr.
„	1869	(Nr. 684—711)	zu 5 Fr.
„	1870	(Nr. 712—744)	zu 6 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermäss Preise von 32 Fr. erhältlich.

Berichtigung.

In den Sitzungsberichten ist nachzutragen, dass im J 1870 zu ordentlichen Mitgliedern folgende Herren in die sellschaft aufgenommen wurden:

1. Herr J. Niehans, Sohn, Dr. med. und Arzt in Bern.
2. „ Jenner, Abwart auf der Stadtbibliothek, Entomol
3. „ Schuppli, a. d. Thurgau, Lehrer der Naturgesch an der Gewerbeschule in Bern.

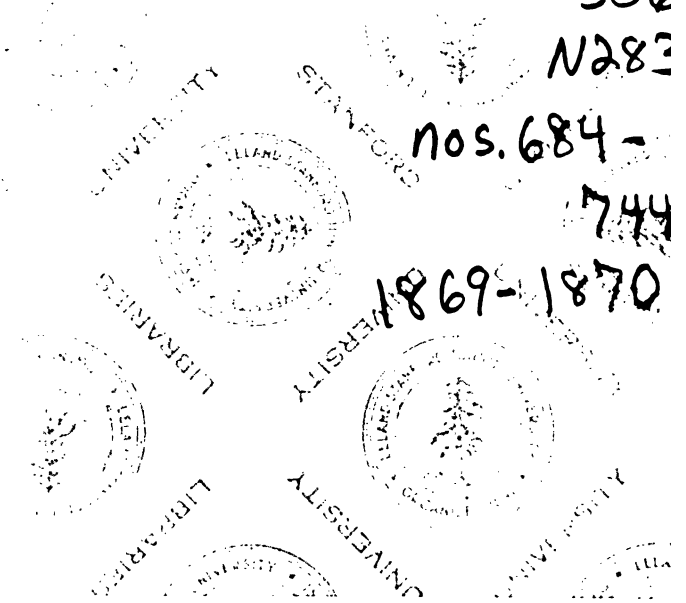
Ferner ist die Jahreszahl auf pag. II, IX, X, XIV i Ueberschrift der Sitzungen fälschlich mit 1869 statt angegeben.

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
" 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
" 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
" 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
" 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
" 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
" 1856 (Nr. 369—384) zu 4 Fr.
" 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
" 1828 (Nr. 408—523) zu 2 Fr.
" 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
" 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
" 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
" 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
" 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
" 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
" 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
" 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
" 1867 (Nr. 619—653) zu 3 Fr.
" 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
" 1869 (Nr. 684—711) zu 5 Fr.
" 1870 (Nr. 712—744) zu 6 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermäs Preise von 32 Fr. erhältlich.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

506
N28
nos. 684-
744
1869-1870



Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.